

# LISTA VINDMØLLEPARK FARSUND KOMMUNE

## Delutredninger



Foto: Gunnar Henriksen



# **Lista vindmøllepark**

**Konsekvensutredning**

**Fagrapport landskap**

**Inter Pares Rapport 7 : 2004**

# Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Norsk Miljøenergi Sør i forbindelse med planene for utbygging av vindpark på Listlandet i Farsund kommune. Rapporten behandler tema landskap, og er supplert med visualiseringer av foreslått utbyggingsløsning for vindmølleparken.

Ansvarlig for rapportens faglige innhold er landskapsarkitekt Einar Berg, Inter Pares AS.

Synlighetskartene er utarbeidet av The Natural Power Consultants, Castle Douglas i Skottland.

Visualiseringene er utført av Einar Berg med visualiseringsmodulen i programmet WindPro 2.4.

Alle foto fra Farsund kommune er tatt av Einar Berg. Foto fra Hidra i Flekkefjord kommune er tatt av Nils Olav Vågen. Det rettes hermed også en takk til ham for dette.

Lysaker, desember 2004

**Innhold:**

	<b>Side:</b>
<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>5</b>
<b>1 INNLEDNING .....</b>	<b>8</b>
1.1 Bakgrunn .....	8
1.2 Formål .....	8
<b>2 ARBEIDSOPPLEGG OG METODE .....</b>	<b>9</b>
2.1 Befaringer og registreringer .....	9
2.2 Avgrensning av undersøkelsesområdet .....	11
2.3 Verdivurderinger .....	13
2.4 Konsekvensvurderinger .....	13
<b>3 OMRÅDEBESKRIVELSE.....</b>	<b>16</b>
3.1 Beliggenhet .....	16
3.2 Geologi og landskap .....	16
3.3 Vegetasjon .....	17
3.4 Tekniske inngrep .....	17
3.5 Områdets sårbarhet overfor inngrep .....	17
<b>4 DE ULIKE LANDSKAPSSONENE.....</b>	<b>19</b>
4.1 Om inndelingen i landskapssoner .....	19
4.2 De enkelte landskapssonene .....	19
<b>5 UTBYGGINGSPLANENE .....</b>	<b>24</b>
5.1 Planområde .....	24
5.2 Oversikt over vindmølleparken .....	25
5.3 Elektrisk system .....	28
5.4 Transport .....	29
5.5 Oversikt over berørt areal .....	29
5.6 Drift av vindmølleparken .....	30
<b>6 EFFEKTER OG KONSEKVENSER - AVBØTENDE TILTAK .....</b>	<b>31</b>
6.1 Effekter og konsekvenser i anleggsfasen .....	31
6.2 Effekter og konsekvenser i driftsfasen .....	31
6.3 Konklusjon .....	40
<b>7 REFERANSELISTE.....</b>	<b>43</b>
7.1 Litteratur og tilknyttede webreferanser .....	43
7.2 Kun webreferanser .....	43

**VEDLEGG:****VISUALISERINGER I PANORAMAFORMAT**

# Sammendrag

## 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 Hydra og Andabeløya i Flekkefjord kommune.

## Metode og datagrunnlag

Utredningen tar utgangspunkt i Statens vegvesens Håndbok 140. Det er anvendt en tredelt skala for verdsetting av landskapet og en firedelt skala for bedømmelse av omfang (effekt) som i hovedsak tar utgangspunkt i avstand til vindmøllene, som er det 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 landskapssone 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.

## Planene

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

## Landskapet

Landskapskarakteren på Listalandet og rundt Hydra 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 fra både 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 stor verdi i forhold til mangfold/variasjon, helhet/kontinuitet og inntryksstyrke/intensitet.

## 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 Gjellidal, 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 Ulgjell 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 føyer seg etter de overordnede trekkene i landskapet. For Listaprojektet er det en riktig utforming. Innbyrdes variasjoner i fundament høyde 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 turbinene 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***

## **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 bebyggede 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 landskapsilhuetten der toppene planeres ut og får en geometrisk form vil kunne bryte med landskapets form på en uønsket måte.

---

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Utredningen omhandler konsekvensene for landskapet og det visuelle miljøet ved utbygging av den planlagte Lista vindmøllepark. Den skal også, sammen med de øvrige fagrapportene, tjene til en best mulig lokalisering av de fysiske inngrep i terrenget. Utredningen har vært del av en prosess der tiltakshaver og konsulenter har samarbeidet om blant annet å unngå utbygging i de mest konfliktfylte områdene, og å tilstrebe god terrengtilpasning for mølletomter og veier.

## 1.2 Formål

Hovedformålet med denne rapporten er å belyse de visuelle virkningene på det berørte landskapet. Visuell virkning er vurdert fra representative standpunkter, både der det er bosettingskonsentrasjoner og der det er spesielt viktige eller følsomme landskapskvaliteter. Det er også lagt vekt på å få belyst både nær- og fjernvirkninger, og hvordan vindmølleparken fremstår sett fra flere ulike himmelretninger. De mer naturgeografiske aspektene knyttet til en verdivurdering av landskapet er i hovedsak dekket opp gjennom andre fagrapporter.

Verdier i landskapet er derfor betont først og fremst som en visuell og opplevelsesmessig ressurs. Disse ressursene er, så langt det er tjenlig, verdimesig klassifisert i tråd med metodikken utarbeidet i Statens vegvesens Håndbok 140 om konsekvensanalyser, der men karakteriserer landskapet i henhold til begrepene helhet/kontinuitet, mangfold/variasjon og inntryksstyrke/intensitet.

Konsekvensene av dette prosjektet må i utgangspunktet vurderes for seg selv uten å trekke altfor vidtgående sammenligninger med andre aktuelle utbyggingsprosjekter på vindkraftsektoren. Når det gjelder karakteriseringen av konfliktnivået har det likevel vært vanskelig å unngå helt å skjele til andre kjente prosjekter.

Vindmøller i den aktuelle størrelsesordenen er blant de største tekniske inngrep som noen gang er introdusert i norske kystlandskap. Holdningen til vindmøller i landskapet er av stor betydning for hvordan konflikten oppleves. For noen vil utplassering av store vindmøller i et forholdsvis uberørt landskap oppleves som et uønsket inngrep som forstyrrer natur og tradisjonelt kulturmiljø. Men noen synes også de er en berikelse for landskapet. Det har i Norge ikke blitt foretatt noen systematisk kartlegging av folks holdninger til store vindmøller i landskapet, men erfaringene fra andre prosjekter viser at meningene er delte. Variasjonen kan dessuten være stor fra kommune til kommune, og fra ett berørt lokalsamfunn til et annet. Opinionsundersøkelser i andre europeiske land viser ellers stort sett at en majoritet av befolkningen har et positivt syn på vindmøller i landskapet (se for eksempel Damborg udat., MORI 2002 og Brauholtz & McWhannell 2003).

Men man skal være varsom med å trekke for vidtgående slutninger basert på antagelser om holdninger i samfunnet og lokalbefolkningen. Det viktigste bidraget fra en fagrapport om de visuelle virkningene blir på mange måter å få dokumentert virkningene gjennom visualisering av inngrepene, og å få avdekket viktige nærmiljøkonflikter som et utgangspunkt for en politisk beslutning om prosjektet.



## 2 Arbeidsopplegg og metode

### 2.1 Befaringer og registreringer

Det ble foretatt befaringer med fotodokumentasjon i Farsund kommune i perioden 08.06.04 til 10.06.04. Hidra, i Flekkefjord kommune, ble befart den 10.06.04. Formålet med befaringen var å fremskaffe grunnlaget for visualiseringene, å danne seg et overordnet inntrykk av landskapet i visuelt berørte områder med en mer detaljert vurdering av enkelte områder som ble vurdert som viktige ut fra sin nærhet og eksponering mot vindparken (verdifulle kulturlandskap, bosettingskonsentrasjoner, områder med betydning for friluftsliv), samt å vurdere hvordan en eventuell vindpark vil berøre disse.

Befaringene omfattet selve planområdet for vindparken, Farsund by, tettstedene Vanse og Borhaug, grendelagene på Flat-Lista og strandsonene langs Listalandet fra Einarsneset til Snekkestø, deriblant kulturmiljøet rundt Lista Fyr. Videre bebyggelse og landskap på nordsiden av Listalandet (fra Varnes til Listeid med grender som Ellenes, Elle, Sigersvoll og Knutstad), landskapet rundt Framvaren (blant annet Logestranda, Bøensbakkane og Suttevikpollen) og grendelag og gårder som ligger i dalganger og åsdrag inn mot vindmølleparken (slik som Trøyborg, Sudland, Tomstad, Vigmostad, Heskestad og Rudjord). Av steder i vindmølleparkens nærområde ble det blant annet foretatt befaring på Storefjellet, Ulgjell og Frøysti. Det ble også foretatt befaring på de bebygde delene av Hydras sørside mellom Rasvåg og Kirkehavn.

De områdene som ble befart ligger gjennomgående innenfor en avstand på drøyt 10 km fra vindmølleparkens yttergrenser. I Farsund kommune ble det foretatt både fotografering og bedømmelse fra følgende plasser: Inne i selve vindmølleparken (sett fra Storfjellet nord for Ulgjell), Ulgjell, Heskestad, Elle, Logestranda (Framvaren), Bøensbakkane, Vanse, Farsund, Einarsneset, Havika, Borhaug, Lista Fyr, Stavestø, Nordberg, Kalleberg, Rudjord.

Fra Hidra har fotografering blitt foretatt av Nils Olav Vågen i løpet av perioden juni og juli 2004. Det er blant annet tatt fotografier fra Rasvåg (Barlastskuffa), Langelandsfjellet, og Lille Haugøy (utenfor sørspissen av Hidra).

Fra et utvalg av disse stedene har det blitt laget visualiseringer av vindparken med visualiseringsmodulen i programmet WindPro. Utvalget av motiver har vært gjort ut fra krav i NVEs utredningsprogram, og ut fra et ønske om å dekke et representativt utsnitt av berørte befolkningskonsentrasjoner, viktige kulturmiljøer, og områder med betydning for friluftsliv og reiseliv. Så godt som alle fotostandpunkter er valgt blant steder som er blitt anbefalt av Farsund kommune, og det er også tatt hensyn til en del av de kommentarer som ble gitt til meldingen.

Fra noen steder der det ble laget visualiseringer underveis i utredningsfasen er det ingen synlige møller i den layouten som er omsøkt. Det gjelder blant annet fra veikrysset ved Elle, og fra Barlastskuffa nær Rasvåg på Hidra. I en tidligere versjon av planen var det plassert en mølle på ryggen rett ovenfor Elle. Visualiseringen bidro til at denne møllen ble fjernet da den ble vurdert som for dominerende sett fra bebyggelsen.

Bildene fra Farsund kommune er tatt med et Nikon D100 digitalt speilreflekskamera. Bildene fra Hidra er tatt med et Sony 717 digitalkamera. De fleste bildene er tatt med normale brennvidder og, der det har vært nødvendig, blitt satt sammen til brede panoramaer for å kunne vise hele



vindparken. Noen bilder fra lang avstand har blitt tatt med moderat tele for å gjøre inntrykket noe tydeligere.

Fotostandpunktene er vist på kart på motstående side. Alle fotostandpunkter er logget med GPS, og høyde over havet er kalkulert ut fra digital kartmodell med 5 m ekvidistanse. Som en ekstra kontroll har det blitt drapert en trådnettsmodell over landskapet for om nødvendig å finjustere plassering og brennvidde. Nøyaktigheten i gjengivelse er derfor meget god og gir et realistisk inntrykk av hvordan vindparken vil fortone seg fra de valgte fotostandpunktene. Det har bevisst blitt valgt å fotografere på dager med solskinn og klart vær slik at vindparken fremstår tydelig. Likevel kan det i medlys noen ganger være vanskelig å oppfatte møller på avstand mot himmelbakgrunnen på grunn av liten kontrast. Dette vil fremgå av noen av bildene.

Anbefalt betrakningsavstand for å få et så realistisk inntrykk som mulig av størrelsen på møllene er angitt på bildene i vedlegget. Gjennomgående er den mellom 30 og 50 cm avstand.

## **2.2 Avgrensning av undersøkelsesområdet**

Undersøkelsesområdet avgrenses av planenes omfang og landskapets overordnede rommessige avgrensning. Grovt sett omfatter undersøkelsesområdet hele Listalandet, landskapet rundt Framvaren, samt den mer tettbefolkede delen av Farsund kommune mellom Vanse og Farsund by. På nordsiden av planområdet er Hydra og Andabeløya tatt med i undersøkelsesområdet.

### **2.2.1 Store vindmøllers innvirkning på landskap og opplevelse**

Det viktigste grunnlaget for å vurdere de visuelle virkningene av vindmølleparken på omgivelsene er å bedømme deres grad av kontrast til eksisterende landskap og omgivelser. Det er gjort gjennom å forsøke å beskrive inngrepenes grad av visuell dominans som en funksjon av synlighet og avstand til inngrepet. Dominansgraden er den helt vesentlige faktoren for å beskrive den visuelle belastningen i nærområdet til vindmølleparken. Det gjelder selvfølgelig der møllene er synlige fra omgivelsene – ligger stedet tett innpå vindmølleparken, men skjermet mot innsyn på grunn av topografiske hindere eller vegetasjon er det heller ingen visuell belastning til stede.

Generelt er det også av betydning hvor stor endringen i landskapet blir i forhold til utgangspunktet. Hvis området allerede er sterkt belastet med tekniske inngrep blir merbelastningen ved nye vindmøller mindre enn der området er lite berørt fra før. Landskapets verdi og sårbarhet spiller også inn slik metodikken i Statens Vegvesens Håndbok 140 angir. I landskap som er preget av stort mangfold og variasjon, en helhetlig og harmonisk sammenheng eller som skiller seg ut gjennom dramatiske, slående kontraster vil introduksjon av en teknisk vindmøllepark oppfattes som et brudd med den eksisterende opplevelsen. Slike forhold er av særlig betydning for å vurdere vindmølleparken som en del av det større, overordnede landskapet med hovedvekt på fjernvirkningen. For en nærmere beskrivelse av metoden for å karakterisere landskapets verdi, se avsnitt 2.4.

### **2.2.2 Influensområde og visuell soneinndeling**

Landskapet som er vurdert til å ligge innenfor influensområdet befinner seg i sørvestlige deler av Farsund kommune og søndre del av Flekkefjord kommune. Synligheten til vindmøllene begrenses av landskapets relieff og av avstanden til vindmøllene. Den nordre delen av Listlandet har en temmelig småkupert topografi som veksler mellom koller, fjell og forholdsvis trange daler.

Bortsett fra sør- og sørvestsiden faller terrenget temmelig bratt ned mot kystlinjen. Særlig på nord- og nordøstsiden mot Pollen og Framvaren er terrenget preget av bratte kanter. Dette betyr at det gjennomgående er landskapet langs den ytre kyststripen som blir visuelt berørt, mens en god del av bebyggelse og landskap som ligger nærmere inn mot vindmølleparken vil være skjernet av lokale topper og rygger, samt av skog. Ellers vises det til synlighetsanalysen som er omtalt og vist på kart lenger bak i rapporten.

Det er generelt vanskelig å gi en helt presis avgrensning av visuelt influenssområde. Det avhenger først og fremst av møllenes størrelse (målt fra fundament til vingetopp), antall og innbyrdes plassering. Med bakgrunn i tidligere nevnte svenske og norske utredninger har NVE (1998) konkludert med at vindmøller i de aktuelle størrelser i dagens situasjon sjelden vil være særlig fremtredende på avstander over ca. 6 km. Miljø & Energiministeriet i Danmark (1996) opererer med fjernvirkningssoner også utover dette på opptil 10-12 km og mer. Disse verdiene må ikke oppfattes som absolutte størrelser – de modifieres av faktorer som grad av kontrast med omgivelsene, terrengmessig plassering, eksponering og lysforhold samt størrelse og utforming av vindmølleparken og så videre.

De planlagte veiene utgjør mer lokale inngrep og har ikke en influenssone som strekker seg særlig ut over selve vindmølleparken.

**Visuelt territorium:** Sonen inntil møllene hvor disse okkuperer synsinntrykket helt når man ser mot en vindmølle, og der man må løfte blikket for å fange inn hele synet av den. Grensen for denne sonen settes til tre ganger høyden fra bakken til vingespiss på topp. Med 2 til 3 MW møller med 80 m høye tårn og en rotordiameter på 80 m blir visuelt territorium satt til ca.  $3 \times 125 \text{ m} \approx 375 \text{ m}$  rundt vindmølleparken.

**Visuell dominanssone:** Sonen der møllen vil dominere synsfeltet og hvor omgivelsene i begrenset grad greier å sette preg på inntryksbildet på grunn av møllenes visuelle dominans. Grensen for denne sonen settes til 10 - 12 ganger høyden fra bakken til vingespiss på topp. Med 2 til 3 MW møller med ovennevnte spesifikasjoner blir visuell dominanssone satt til ca.  $12 \times 125 \text{ m} \approx 1500 \text{ m}$  rundt vindmølleparken.

**Visuell influenssone:** På avstander opptil 3 km vil møllene prege omgivelsene en god del når det er klarvær og dagslys. På avstander på 3 - 6 km vil det være vanskelig å bedømme størrelsen på vindmøllene. På større avstander enn ca. 6 km vil møllene sjelden være særlig fremtredende. Basert på feltvurderinger av eksisterende vindmølleparker sammen med en vurdering av den faktiske lokaliteten på Lista vil denne utredningen legge til grunn en visuell influenssone på i størrelsesorden 8 km fra synlige møller. Terrengformasjonene modifierer influenssonen til visuelt berørt areal.

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

Vindmøllene er på avstand mest iøynefallende i motlys og ellers med lav solbane. Det vil først og fremst gjelde sektoren vest - nord - øst for vindparken. I tider på året kan også skyggekast inntre. Dette vil bli behandlet i egen rapport.

Synlighetskartet i kapittel 6 lengre bak i rapporten viser visuell dominans- og influenssone rundt vindmølleparken, og antall synlige møller (eller deler av møller) fra de ulike stedene innenfor disse sonene.

I tabellen nedenfor er det gitt en oppsummert effektbeskrivelse som funksjon av avstand mellom mølle og betrakningssted. Oppsummeringen må ses på som veiledende.

Omfang (effekt)	Avstand fra møller	Beskrivelse
<b>Stort negativt</b>	Beliggenhet innenfor visuell dominanssone (mindre enn ca. 1,5 km fra møllene)	Møllene dominerer mye av synsbildet
<b>Middels negativt</b>	Avstander 1,5 - 3 km fra møllene	Møllene preger omgivelsene en god del
<b>Lite negativt</b>	Avstander 3 - 6 km fra møllene	Vanskelig å oppfatte størrelsen på møllene
<b>Lite/intet</b>	Avstander > 6 km fra møllene	Møllene vil sjelden være særlig fremtredende

Tabell 2.1 Omfang (effekt) som en funksjon av avstanden mellom mølle og betrakningssted

## 2.3 Verdivurderinger

I konsekvensvurderingen er det anvendt en tredelt skala for verdisetting. Verdikomponentene ved vurdering av landskap er oppsummert i matrisen på neste side.

## 2.4 Konsekvensvurderinger

Konsekvensgraden bestemmes ut fra matrisen i Håndbok-140 (Statens vegvesen, Konsekvensanalyser del II a). Betydningen av inngrepet fastsettes på grunnlag av en skjønnsmessig vurdering av verdier i det berørte området og tiltakets omfang (effekt). En generell matrise er vist på side 15.

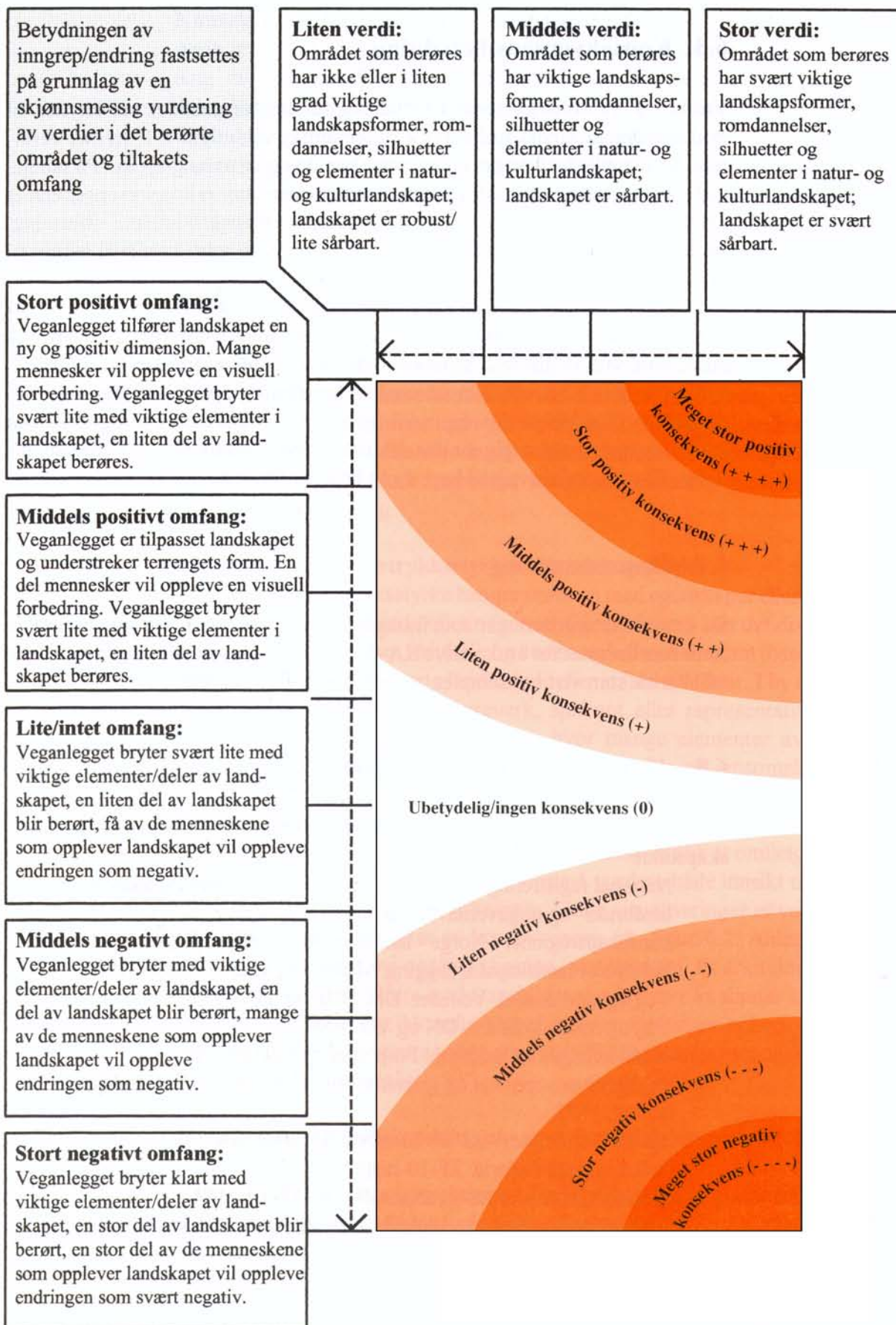
Når det gjelder den konkrete konsekvensvurderingen for Lista vindmøllepark vises det til kapittel 6. Matrisen må sees på som et hjelpemiddel til å systematisere vurderingene og sette disse inn i en samlet vurdering. Det understrekes at det er viktig å lese den tekstlige beskrivelsen av konsekvensene så vel som å studere visualiseringene for å danne seg et godt bilde av konfliktnivået.

Konsekvensene er vurdert ut fra konsesjonssøkt utformingsløsning uten gjennomføring av eventuelle ytterligere avbøtende tiltak.

Landskapets verdi og kriteriene som er lagt til grunn for å karakterisere denne:

Verdi Kriterier	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
<b>Mangfold / variasjon</b>	Svært vekslende naturmiljø og kulturhistorisk innhold. Stor variasjon i terrengform og vegetasjonsdekke. Landskap med mange innsjøer eller skjærgård med mange vik og holmer. Harmonisk sammensatt og særpreget bebyggelsesstruktur med stor variasjon og historisk spennvidde.	Landskap med moderat variasjon og middels kontrastvirkning. Mindre markante landskapsrom og relieff. Strandlinje med middels variasjon. Liten artsrikdom i vegetasjonen. S sammensatt bebyggelsesstruktur med begrenset særpreget og historisk interesse.	Liten variasjon i terrengform og vegetasjon. Ingen landskapselementer med særpreget. Uinteressant og dårlig tilpasset bebyggelse.
<b>Helhet / kontinuitet</b>	Landskap der de ulike elementene danner harmonisk sammenheng. Åpne storskalalandskap, storslagne og dominerende dalformer, sammenhengende strandsoner, sandstrender. Store, sammenhengende kulturlandskap. Helhetlig bebyggelsesstruktur av stor estetisk og historisk verdi. Dominerende fjernvirkning og utsikt.	Middels harmonisk og sammenhengende landskap. Mindre fremtredende landskapselementer. Alminnelig velkjøttet bygdelandskap. Middels dominerende terrengform. Mindre helhetlig bebyggelsesstruktur av middels estetisk og kulturhistorisk verdi.	Uharmonisk og mindre interessant landskap uten fremtredende elementer og med lav estetisk verdi. Helheten i natur og bygdelandskap er ødelagt av mindre godt tilpassede anlegg og bygninger. Usammenhengende bebyggelse preget av dårlig tilpasning av anlegg og bygg.
<b>Inntryksstyrke / intensitet</b>	Landskap av spesielt høy opplevelsesverdi, med dramatiske, slående eller minneverdige kvaliteter. Stor kontrastvirkning mellom terrengformasjoner eller mellom vann- og landformer. Verdifulle landemerker av stor natur- eller kulturhistorisk betydning. Særpreget bebyggelsesstruktur med innslag av monumentale bygg.	Landskap av middels opplevelsesverdi. Middels kontrastvirkning mellom terrengformer og mellom vann- og landformer. Noe særpreget bebyggelse men uten enhetlig karakter og uten stor kulturhistorisk interesse.	Naturlandskap med liten opplevelsesverdi. Ensformig kulturlandskap med mindre godt tilpassede anlegg og bygninger. Flat terrengform uten utsikt. Bebyggelse uten særlig interesse, særpreget eller kulturhistorisk verdi.

Modifisert etter Statens vegvesens Håndbok 140 Del II a



## 3 Områdebeskrivelse

### 3.1 Beliggenhet

Listalandet utgjør den vestligste delen av Farsund kommune. Kommunen har et samlet flateinnhold på 268 km<sup>2</sup> med ca 9 500 innbyggere. Innbyggertallet i kommunen er temmelig stabilt. Bosetningsmønsteret er for en stor del konsentrert rundt Farsund by, og ellers i de mindre tettstedene Vanse og Borhaug. Næringslivet er sammensatt og omfatter både sjøfart, handel, industri, jordbruk og tjenesteyting.

Den planlagte vindmølleparken dekker en stor del av heiområdet nord på Listalandet, men med en ikke ubetydelig buffersone mot Flat-Lista i syd. Heiområdet lengst i nordvest rundt Varnes blir ikke berørt av inngrep. Møllene er for det meste plassert ut på høydedrag og topper på 200 til 300 moh. Laveste beliggenhet er ca. 160 moh og høyeste ca. 315 moh. Se ellers eget kapittel om utbyggingsplanene.

### 3.2 Geologi og landskap

I henhold til inndelingen i landskapsregioner i Norge hører mesteparten av Listalandet til region 19 Jærens slettebygder, mens den innerste (nordre) delen av halvøya og det øvrige influensområdet hører inn under region 1 Skagerrakkysten (NIJOS 1998). I forbindelse med prosjektet «Vern av faste kulturminner langs kysten» har det også blitt foretatt en inndeling av kysten i naturgeografiske regioner, der Listalandet for en stor del hører inn under region 2B Lista og Jæren, som karakteriseres som vestnorsk morene- og sanddynekyst som særpreges av at den mangler en beskyttende skjærgård, mens resten av influensområdet mer naturlig hører inn under region 2A Lindesnes til Farsund/Flekkefjord, som domineres av bergkyst med til dels dype fjorder og forholdsvis liten skjærgård.

Bergartene på Listalandet og på Hidra består for en stor del av anortosittiske-charnockittiske dypbergarter (Egersundkomplekset) i den nordlige og østlige delen av området, og av båndgneis (Agderkomplekset) i den sørlige delen (selv Flat-Lista). Flat-Lista utgjør et morenedekket slettelandskap som for det aller meste er fulldyrket. Det åpne, flate landskapet gir et storskalapreg. Heilandskapet i nord har varierende løsmassedekke i dalganger og forsenkninger, mens det på toppene er skrint og sparsomt med løsmasse. I daldragene er det vekslende mellom skog og dyrket mark på større og mindre teiger. I den nordre delen er det et vekslende småskalapreg som dominerer, men med bratte, markante fjell- og klippesider ned mot sjøen. Det er lite skjærgård rundt Listalandet, men noe mer utenfor Hidra.

På Flat-Lista finnes det flere store vann og våtmarksområder. I heiområdene nord på Lista og på Hidra/Andabeløya er det en vekslende mellom enkelte større vann og mange småvann og tjern. Topografien gjør at vannene ikke utgjør noe dominerende element i det store landskapsbildet. Det er ingen markante vassdrag som preger Listalandet eller Hidra. Vannene i området dreneres for det meste ut i småelver og bekker.



### 3.3 Vegetasjon

På Flat-Lista er det oppdyrket jordbruksland som dominerer, oppbrutt av partier med skog (som for en stor del er leplantinger).

I heilandskapet er det dels barblandingsskog, dels plantefelt med bartrær. Det er innslag av varmekjær vegetasjon på lune plasser. På toppene er det sparsomt med høyere vegetasjon. På toppene er det en gradient fra den vindblåste vestkysten mot den mer skjermede østsiden der skogdekket tiltar også på mer høyereliggende steder. Men også de mest forblåste toppene i øst er gjennomgående nakne.

### 3.4 Tekniske inngrep

Gjennomgående er området moderat påvirket av tekniske inngrep. Mer eller mindre menneskepåvirket naturmark og tradisjonelt kulturlandskap dominerer. Lista Flystasjon ligger riktignok som en stor arealkrevende installasjon sentralt på Lista, men preger likevel ikke landskapsbildet så mye. Veisystemet går på kryss og tvers over Flat-Lista, og følger dalgangene og kystlinjen nord på Lista. På Hydra og Andabeløya er veiene konsentrert til de bebygde delene nord og vest på øyene. Langs Framvaren er innslaget av tekniske inngrep svært lite.

Det går noen kraftledninger gjennom området, men disse dominerer ikke landskapet, kanskje med uttak av fjordspennet over Krossnessundet nær Farsund og ledningen sørover til aluminiumsverket sør for byen. Telekommunikasjonsmastene og den militære bygningsmassen på Storfjellet og Floråsen fremstår først og fremst som lokale inngrep.

Borhaug havn og Lista Fyr er markante innslag i landskapet som er forankret i den tradisjonelle kystkulturen. Seilingsleder og skjærgård har også andre innslag av maritime sjømerker.

### 3.5 Områdets sårbarhet overfor inngrep

Graden av sårbarhet varierer mye innenfor influensområdet. Inngrep i form av høye/store byggverk som finner sted i eller i nærhet til de åpne landskapspartiene sør på Lista, vil bli eksponerte og prege omgivelsene mye. Det samme gjelder langs kyststranden rundt Listalandet og Hydra/Andabeløya.

Inngrep som derimot er lokalisert til de indre delene av heiområdene vil bli etter forholdene moderat eksponerte fordi den oppbrutte topografien i stor grad vil skjerme mot innsyn. Åser, fjell og skog i den ytre delen av heiområdet vil i stor grad fungere som en buffer og skjerm mot innsyn til de indre delene av heiområdet.



### Kart over landskapssoner - Lista vindmøllepark

Kartgrunnlag: Statens kartverk, Tillatelsesnummer: Ugland It Group MAD 11005-501130

## 4 De ulike landskapssonene

### 4.1 Om inndelingen i landskapssoner

Snarere enn å plukke ut enkeltpunkter i landskapet er det valgt å dele inn landskapet i influenssoner i delsoner som naturlig hører sammen og å omtale disse. Det vil være enkeltpartier innenfor hvert delområde som har noe ulik karakter, men disse er vurdert som integrert i det større hele. Vurderingen kan med fordel leses sammen med kulturmiljørapporten, som i større grad beskriver enkeltlokaliteter innenfor disse områdene. Til sammen utfyller disse rapportene hverandre i å beskrive kulturlandskapet i influensområdet. Kartet på motstående side viser oversikten over de enkelte landskapssonene.

For hver sone er det angitt en samlet verdivurdering. En samlet oversikt over både verdi, effekt og konsekvens for de ulike landskapssonene er oppsummert i tabellen på side 40.

### 4.2 De enkelte landskapssonene

#### 4.2.1 Hidra og Andabeløya

Hidra og Andabeløya utgjør den store øygruppen som ligger i le på nordsiden av Listalandet. Mesteparten av landskapet består av kupert storskala berglandskap med et karrig vegetasjonsdekke, men dette står i stor kontrast til det intime kystkulturmiljøet som finnes rundt vikene og våger, og der bebyggelsen ligger i le av berget. Det maritime kulturlandskapet i denne ytre kystsonen av Flekkefjord har høy verdi fordi den har spor av kystkultur som strekker seg langt tilbake i tid, fra jernalderen til våre dager. Mange eksempler på bygningsmiljøer fra kapertiden. Hidra er for mange et sjarmerende sommerparadis for både fastboende og tilreisende. Kirkehavn på Hidra er regnet som ett av ni områder som er valgt ut som verdifulle kulturlandskap i Vest-Agder fylke. Det er dessuten foreslått opprettet et landskapsvernområde i den ytre og sørlige delen av denne landskapssonen (Ytre kystområde Flekkefjord). Stor grad av mangfold/variasjon, helhet/kontinuitet og inntryksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: **Stor verdi**



Rasvåg sett fra Barlastskuffa. Foto Nils Olav Vågen

#### 4.2.2 Eidsfjorden – Listeid

Landskapet rundt den nordlige og beskyttede seilingsleden bak Lista i gammel tid. Bratte bergsider ned mot fjorden på begge sider. Lun beliggenhet for mesteparten av bebyggelsen som ligger i hellingen ned mot fjorden og innerst i vika både ved Pollen og Listeid. Innslag av fin tradisjonsbebyggelse på steder som Elle, Skomvoll, Sigersvoll og Listeid. Middels til stor grad av mangfold/variasjon, middels grad av helhet/kontinuitet og inntryksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: ***Middels til stor verdi***



*Eidsfjorden sett fra Elle. Foto: Einar Berg*

#### 4.2.3 Framvaren

Denne stille fjordarmen på østsiden av Listalandet er preget av majestetisk ro. Det er så å si ingen bebyggelse langs mesteparten av fjorden, slik at den fremstår med en gjennomgående urørt karakter. Veien langs Framvaren opp Bøensbakkane er den lengste sammenhengende veistrekning med stabbestein som er bevart i Vest-Agder. Det er dessuten et fint utsiktsparti mot Framvaren langs store deler av denne veistrekningen. Bøensbakkane er valgt ut som Farsund kommunes offisielle kulturminne. Middels grad av mangfold/variasjon, stor grad av helhet/kontinuitet og inntryksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: ***Stor verdi***

#### 4.2.4 Klippeblendene fra Jølle til Varnes

Den nordligste og vestligste delen av Listastrendene landskapsvernområde. Strekingen er preget av havekspontert bratt bergkyst med en dramatisk karakter og et markant relieff. Strandsonen har et gjennomgående urørt preg. Stor grad av mangfold/variasjon, av helhet/kontinuitet og av inntryksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: ***Stor verdi***

#### 4.2.5 Rullesteinstrendene fra Borhaug til Jølle

Strandsonen langs sørvestspissen av Listalandet er dominert av flate rullesteinsstrender. Det åpne landskapet gir vid utsikt og en storskala landskapsopplevelse. Sentralt i denne strandsonen ligger det fredede Lista Fyr (bygget 1836), som også utgjør et lokalt reiselivsmål og en turistattraksjon. Stor grad av mangfold/variasjon, av helhet/kontinuitet og av inntrykksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: ***Stor verdi***



*Sørvestre del av Listastrendene sett fra Håle. Foto: Einar Berg*

#### 4.2.6 Flat-Lista

Det flate slettlandskapet på den sørlige delen av Lista utgjør størstedelen av denne landskapsjonen, men den stiger slakt opp mot foten av heilandskapet i nord. Bebyggelsen er karakteristikk og særpreget, for det meste konsentrert i klyngetun som omkranser Lista Flystasjon. Karakteristikk for kulturlandskapet på Flat-Lista er ellers et omfattende system av steingarder som for en stor del fortsatt står intakt. Kulturlandskapet Penne – Jærbergsletta er et kulturlandskapsområde som er prioritert på nasjonalt nivå. Tettstedet Borhaug har lang tradisjon som handelssted knyttet til hav og fiske med losvirksomhet, båtbygging og fraktefart. Stedet har en intim karakter og en ganske enhetlig bebyggelse rundt den mektige molokonstruksjonen som omkranser sentralhavnen. Lista har alltid hatt en militærstrategisk beliggenhet, og området er ikke minst preget av mange kulturminner og anlegg fra annen verdenskrig, med blant annet anlegget rundt Nordberg fort. Stor grad av mangfold/variasjon, stor til middels grad av helhet/kontinuitet og stor til middels grad av inntrykksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: ***Stor til middels verdi***

#### 4.2.7 Heirområdene på Nord-Lista

Mesteparten av heilandskapet på den nordre delen av Listalandet er preget av småkupert, karrig topografi. Det er mange små og større vann og tjern i de lavereliggende partiene, men de ligger på grunn av terrengformen ofte litt bortgjemt og lite synlig utover den lokale skalaen.

Bebyggelsen er sparsom, og konsentrert til mer eller mindre tydelige dalganger: langs Rudjordvannet fra Håle til Heskestad, fra Kalleberg til Tomstad og Vigmostad til Heskestad, fra Vanse og nordover mot Sudland, Trøyborg og Ulgjell, og fra Hellvik mot Frestad og Eitland. På nordsiden er det også noe bebyggelse rundt Knutstad, og fritidsbebyggelse ved Frøysti. Fra Storfjellet og Floråsen er det et flott rundskue utover Listalandet. En 110 kV kraftledning går gjennom sentrale deler av området, og det er tekniske installasjoner på både Storfjellet og Floråsen. Middels til liten grad av mangfold/variasjon, middels til liten grad av helhet/kontinuitet og middels grad av inntrykksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: ***Middels til liten verdi***

#### 4.2.8 Strendene på Sør-Lista

Store deler av disse strendene på Sør-Lista er dominert av sanddynestrender i veksling med rullesteinsstrand. Strendene ved Østhasselstrand, Håvika og Lomsesanden-Einarsneset er yndede turmål. Fin veksling mellom intim karakter og åpent havutsyn. Stor grad av mangfold/variasjon, stor grad av helhet/kontinuitet og stor grad av inntrykksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: ***Stor verdi***

#### 4.2.9 Kulturlandskapet på Sør-Lista

Denne østre delen av Flat-Lista har ikke en fullt så homogen karakter som det tilgrensende kulturlandskapet i vest, men likevel en rolig og harmonisk skala. De store vannene Neshaimsvannet, Hanangervannet og Kråkenesvannet utgjør sentrale innslag, og de er også viktige våtmarksområder som er underlagt RAMSAR-konvensjonen. Middels grad av mangfold/variasjon, middels grad av helhet/kontinuitet og middels grad av inntrykksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: ***Middels verdi***

#### 4.2.10 Vanse - Helvik

Bygdesenteret Vanse utgjør innfallsporten til selve Listalandet. Den opprinnelige Vanse kirke er datert til 11. århundre og er således en av landets eldre kirker, senere påbygget til korskirke på 1800-tallet. I dag bor det ca. 2500 innbyggere i og rundt tettstedet Vanse. Intim skala rundt tettstedssenteret, men blandingen av nytt og gammelt gir et litt tilfeldig preg. Mer triviell nyere bebyggelse rundt sentrum og i de mer spredt bebygde sonene rundt Hellvik og Kjørrefjord. Helvikfjorden utgjør en del av det gamle sjøveis ferdselssystemet på baksiden av Listalandet. Middels grad av mangfold/variasjon, middels til liten grad av helhet/kontinuitet og middels til liten grad av inntrykksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: ***Middels verdi***

#### 4.2.11 Farsund

Farsund har tradisjon som sjøfartssentrum og handelssted tilbake i tid, og er en eksponent for de tradisjonelle småbyene på Sørlandet bygget rundt rederivirksomhet og handel. Byen fikk status som ladested i 1795. Rundt sentrum av byen er det en intim karakter med trange gater i ly av åssiden og ut mot havna og fjorden. Utenfor sentrum en mer oppløst bebyggelsesstruktur med blanding av nytt og gammelt, stort og smått. Farsunds sørside har i dag flere store industrianlegg, slik som Elkem Aluminium Lista og Bredero Price rørbehandlingsfabrikk. Stor grad av mangfold/variasjon, middels grad av helhet/kontinuitet og middels til stor grad av inntryksstyrke/intensitet.

Samlet verdi: ***Middels til stor verdi***



*Farsund. Foto: Einar Berg*

## 5 Utbyggingsplanene

### 5.1 Planområde

Den foreslåtte Lista vindpark vil bli lokalisert i den nordre delen av Lista-halvøya i Farsund kommune, Vest-Agder, med den nærmeste turbinen omtrent 6 km nord for Vanse. Vindparken blir liggende på et høyereliggende terreng der de østlige og vestlige områdene blir adskilt av veien mellom Elle og Tomstad. Den vestre gruppen av turbiner separeres av veien mellom Heskestad og Rudjord.

Terrenget innenfor de vestlige deler av vindparken stiger relativt bratt opp fra kysten til en høyeste punkt 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 turbinområdet 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 laveliggende 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 vindparken.

Det er telekommunikasjonsmaster lokalisert både på Storfjellet og på Floråsen.

De fleste husene i nærområdet til vindparken er lokalisert enten ved kysten eller i de laveliggende 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 turbinområdene, og med ett enkelt hus plassert ved veien mellom Heskestad og Rudjord. Denne veien deler det vestlige turbinområdet i en nordre og en søndre del. I tillegg til de laveliggende eiendommene, er det en håndfull hytter som ligger nord for det østlige turbinområdet rundt Frøystivatnet omlag 120 moh., og syd for Storfjellet/Floråsen rundt Ulgjellvatnet på 200 moh.

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

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



## 5.2 Oversikt over vindmølleparken

Vindmølleparken vil bestå av 34 vindturbiner, ti 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 turbingrupper vil skje ut fra Elle/Tomstad-veien i nærheten av Vigmostad sentralt nede i dalen.

Ved siden av hver turbin 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 vindparkens overvåkning. Disse vil bli plassert i den vestre og i den sørøstlige delen av vindparken.

### 5.2.1 Adkomst- og anleggsveier

Adkomst for leveranse av turbiner skjer via offentlig vei frem til parken, og derfra via nye anleggsveier i parken til hver enkelt turbinposisjon.

De enkelte turbindelene er planlagt transportert sjøveis til Farsund havn (Lundevågen), som har tilfredsstillende fasiliteter for lossing og midlertidig lagringsplass for vindturbiner av den størrelse som blir vurdert i forbindelse med området. Turbindelene 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 vindparken.

Alle veier og kryss langs adkomstveien har blitt undersøkt og vurdert med henblikk på hvor egnet de er for transport av turbindeler av den størrelse som er aktuell for vindparken. 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. Dette og nødvendige dipensasjoner blir avklart med Statens Vegvesen.

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

På den vestre siden vil hovedadkomstveien gå opp langs dalen mot det sydvestre turbinområdet 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 turbingruppen.

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 turbingruppen.

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 veitraséen. 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 har etablering av vegetasjon vært veldig vellykket og har foregått over en relativt kort tidsperiode.

### 5.2.2 Turbinspesifikasjoner

Alle turbiner i området vil være av samme type og modell. Turbinprodusent og turbinmodell vil derimot ikke bli bestemt før etter at konsesjonssøknadsprosessen er over. Turbinene vil ha tre blader, ha smalnende ståltårn og være i størrelsesorden 2 – 3 MW. Dimensjonene for denne kategorien turbiner 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).

Maksimumshøyde fra bakken og opp til vindmøllehuset vil være 80 m, mens maksimal bladdiameter vil være 90 m.

Temaene i denne konsekvensutredningsrapporten er gjort ut fra vurderinger med de største turbinene innenfor det aktuelle effektintervallet. Det vil si 34 turbiner med en bakke-til-topp høyde på 125 og en installert kapasitet på 3 MW. En 2 MW turbin som befinner seg i den andre enden av klassifiseringsskalaen, vil ha en bladlengde som er 5 m kortere og dermed en maksimalhøyde på opp mot 120 m.

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

Turbintårnene, vindmøllehuset og bladene vil være i ikke-reflekterende lys grå farge. Det vil bli nødvendig å lyssette vindmøllehuset på de turbinene som omkranser parken. Dette for å tilfredsstille krav til sikkerhet i forbindelse med flytrafikk.

### 5.2.3 Turbinoppsetting og fundamenter

Størstedelen av turbinene 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 turbinene 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 turbin som vurderes, vil fundamentene være opptil 7 m i diameter og 1 m i høyde. Berggrunnen vil bli rensset 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 turbinmodell 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 turbintårnet kan festes.

Turbinene vil bli satt opp ved å benytte en stor kran med en mindre hjelpekran. Nøyaktige mål for kranfundamentene og plassering ved hver turbinposisjon vil bli bestemt når detaljplaner for området blir laget etter eventuell innvilget konsesjon.

#### 5.2.4 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.

## Hvor store blir egentlig møllene?



I rapporten er det angitt at høyden opp til navet vil bli 80 m, og rotordiameteren 90 m. Men hvor høyt **er det** egentlig?

Det kan være vanskelig å danne seg et bilde av dette uten å ha noe kjent å referere til. For å gi et inntrykk av dimensjonene har vi derfor på bildet over vist en vindmølle av denne størrelsen plassert ved siden av Lista Fyr.

Det blir selvfølgelig ikke plassert noen mølle på dette stedet i virkeligheten.

## 5.3 Elektrisk system

Turbiner av den typen som vurderes for dette feltet genererer elektrisitet ved 660 volt. Avhengig av hvilken turbinmodell som blir valgt, vil hver turbin ha en transformator enten bak på vindmøllehuset, i bunnen av turbintårnet eller i en separat bygning noen meter fra turbintårnet. 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 med kabling fra de andre turbinene. Tykkere kabler på opp mot 630 kvadratmillimeter vil benyttes for å transportere strøm fra et større antall turbiner (opp til 7 turbiner). Der hvor mer enn én kabel ligger i samme grøft, vil avstanden mellom kablene følge godkjent standard for avstand for å unngå overoppheting.

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

Det vil være to korte strekninger med jordkabler der kabeltraséen vil avvike fra internveiene. Dette gjelder en strekning på 250 m mellom den østligste turbinen i den sydvestre turbingruppen som går nordøstover mot anleggsveien, samt en strekning på 150 m mellom anleggsveien mot de vestlige turbinene og adkomstveien til de østlige turbinene, kryssende mot dalen nord for Vigmostad. Denne andre strekningen vil passere under den lokale veien. Det vil bli søkt kommunen/Statens vegvesen om tillatelse til å foreta utgravning for å kunne legge kablene under veien. Arbeidet vil bli utført i henhold til vanlig standard for veiarbeid på offentlig vei. Detaljplaner for området blir lagt etter innvilget konsesjon.

### 5.3.1 Transformatorstasjon og servicebygning

Jordkablene på 22 kV fra turbintransformatorene vil samles i transformatorstasjonen i den østlige enden av vindparken nær 110 kV høyspentledningen som går gjennom vindparken.

Transformatorstasjoner av denne type vil vanligvis bestå av en 110/22 kV transformator med kapasitet på 110MVA samt kondensatorbatterier, spenningsregulering, 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.

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 området.

### **5.3.2 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.

## **5.4 Transport**

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

Hver turbin vil vanligvis kreve:

- 3 blader transportert enkeltvis på trailere med uttrekkshenger.
- 3 turbintårnseksjoner 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 betonglast 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.

## **5.5 Områder med direkte berørt areal**

Til bygging av vindparken medgår det maksimalt 300 dekar areal. Det er adkomst- og internveiene som utgjør det aller meste av dette arealet: inntil ca. 250 dekar veiareal inklusive skjæringer og fyllinger i sideterreng.

Mølleoppstillingsplassene har et samlet areal som er beregnet til 20 dekar. Kabelgrøftenes areal er også opptil 20 dekar.

Transformatorstasjon og servicebygg legger bare bare beslag på et areal i størrelsesorden 0,7 dekar.

## 5.6 Drift av vindmølleparken

Driften av vindmølleparken vil for det meste foregå automatisk. Hver enkelt turbin vil operere uavhengig av de andre turbinene. Innenfor det operasjonelle vindhastighetsområde, vil rotasjonshastigheten for hver enkelt turbin bli justert automatisk av turbinens kontroll- og overvåkingssystem i forhold til en målt vindhastighet. Dersom vindhastigheten beveger seg over sikkerhetsgrensen, vil bremsesystemet i vindturbinen automatisk bli aktivert og turbinen vil hurtig bli slått av. Turbinene vil også snu seg automatisk mot vinden.

Hvis turbinen 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 turbinen slår seg av, for eksempel feil eller ustabilitet, vil turbinen 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 ferdigstilling til avvikling. Turbinene er vanligvis konstruert etter en spesifisering som skal garantere en levetid på 20 år. For å forsikre at turbinene fortsetter å ha en akseptabel oppetid (f.eks. > 95% oppetid per turbin i gjennomsnitt), vil man besørge rutinemessige vedlikeholds- og servicegjennomganger for hver turbin på området. Disse vil typisk foregå fra hver sjette måned til ett år.

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

### 5.6.1 Avvikling

Ved nedleggelse av anlegget plikter den tidligere konsesjonær, ifølge energiloven, å fjerne anlegget og så langt det er mulig, føre landskapet tilbake til naturlig tilstand.

Det antas at etter 20-25 år vil den del av fundamentene som ligger over overflaten, samt vindmøllene, transformatorene, transformatorstasjonen og service bygget fjernes. Veiene vil ikke på samme måte være reversible, men vil kunne modifiseres gjennom terrengbehandling og vegetasjonsetablering hvis dette er ønsket av kommunen og grunneierne.

## 6 Effekter og konsekvenser, avbøtende tiltak

### 6.1 Effekter og konsekvenser i anleggsfasen

#### 6.1.1 Beskrivelse av konsekvensene

Aktivitetene i anleggsfasen vil i seg selv ikke ha vesentlige konsekvenser for landskapet. Anleggsperioden blir kort, og midlertidige anleggsinngrep og installasjoner forventes ryddet opp underveis og etter endt anleggsdrift. Forskjellen mellom de to utbyggingsalternativene er uvesentlig.

Det har vært arbeidet med å unngå unødvendige terrenginngrep ved fremføring av veier til møllene i planleggingen som har løpt parallelt med konsekvensutredningene. I det store og hele virker forslaget til veifremføring godt gjennomarbeidet. Dette bør følges videre opp ved detaljplanleggingen av veitrasé og planering av mølletomter. Varige sår i landskapssilhuetten der toppene planeres ut og får en geometrisk form kan bryte med landskapets form på en uønsket måte. Veigeometri og mølletomter bør derfor vurderes detaljert sammen med landskapsarkitekt for å finne optimal utforming og tilpasning før byggingen igangsettes.

#### 6.1.2 Forslag til avbøtende tiltak

De viktigste avbøtende tiltak i anleggsfasen vil bestå i å unngå unødige terrengskader ved bygging. Skråninger sås til og skjæringsflater renskes. Med tanke på eventuell tilbakeføring av anleggsområdene til en naturlig tilstand hvis vindmølleparken skal nedlegges, må det unngås unødig kjøring i bløtt terreng. Eventuelle terrengskader må utbedres raskt for å forhindre videre erosjon.

### 6.2 Effekter og konsekvenser i driftsfasen

#### 6.2.1 Overordnet grep og justeringer underveis i utredningsprosessen

Planleggingen av Lista vindmøllepark har foregått i samråd med fagutrederne for å avdekke forhold som ville kunne virke spesielt uheldig. Planene har derved endret seg underveis i prosessen.

Når det gjelder forhold knyttet til landskapstilpasning og grad av visuell berøring for bosetting og andre omgivelser, har følgende momenter blitt poengtert:

- Den sørvestre delen av Listalandet har særpreg og stor verdi som kulturlandskap. Det er også her størsteparten av bebyggelsen lokalt befinner seg. Spesielt rundt Penne – Jølle og ved Stavestø er det et særpreget og vakkert kulturlandskap. Listastrendene har et urørt preg og har også stor verdi som landskapstyper. Det er ønskelig å ha en tilstrekkelig buffer mellom vindmølleparken og disse områdene.

- Skjærgårdsmiljøet og kystkulturen rundt den bebygde delen av Hidra har en idyllisk karakter som det er ønskelig å bevare. Men avstandene fra Hidra til planområdet for Lista vindmøllepark er uansett såpass stor at vindmølleparken ikke vil bli visuelt dominerende dersom møller blir synlige.
- Framvaren har en urørt karakter som det er ønskelig å ta vare på. Men dette området prioriteres likevel lavere enn kulturlandskapet i sørvest. Ved båtferdsel langs Framvaren bør man tilstrebe å trekke møllene på plataet på vestsiden tilstrekkelig langt tilbake til at man kan velge en vestre seilingsled innunder bratthenget der man ikke vil se møllene.
- Planområdet har en gunstig beliggenhet og topografi med tanke på grad av visuell berøring av befolkningstygdepunktene. Lokal topografi skjærer i stor grad mot innsyn fra det nærmest beliggende tettstedet Vanse. Avstanden til Farsund by er så stor at vindmølleparken betyr lite med tanke på visuell påvirkning. Mesteparten av bebyggelsen ligger dessuten slik til at ingenting eller svært lite av vindmølleparken vil bli synlig fra de fleste steder. Bebyggelsen på Borhaug ligger i all hovedsak i en helling vendt mot sjøen og har med få unntak lite eller intet innsyn til vindmølleparken. Avstanden til planområdet er dessuten betydelig (i størrelsesorden 7 km).
- Bebyggelsen i de fleste grendelagene rundt vindmølleparken vil få begrenset innsyn til den, og stort sett vil bare få møller bli synlige. Men enkelte steder nær vindmølleparken ble i tidligere planforslag sterkt visuelt berørt. Det gjaldt spesielt Elle og Rudjord.
- Generelt vil utbygging i den østre delen av vindmølleparken skape minst konflikt så lenge man ikke trekker møllene for langt ut mot platåkanten. Mest konfliktylft er utbygging i den sørligste og vestligste delen av planområdet.

På bakgrunn av de ulike innspillene ble i første omgang det sørvestligste planområdet for vindmølleparken (rundt Lofjellet) sløyfet. Derved oppnådde man å øke avstandsbufferen til sørvestre del av Lista betydelig, og de vestligste grendelagene på Flat-Lista (slik som Jølle – Penne og Nordberg) ble mindre visuelt berørt.

Videre ble de nordvestligste møllene mot Varnes sløyfet. Ved Rudjord ble den mest dominerende møllen også sløyfet. Som følge av dette har man også redusert den visuelle påvirkningen på landskapet langs Listastrendene.

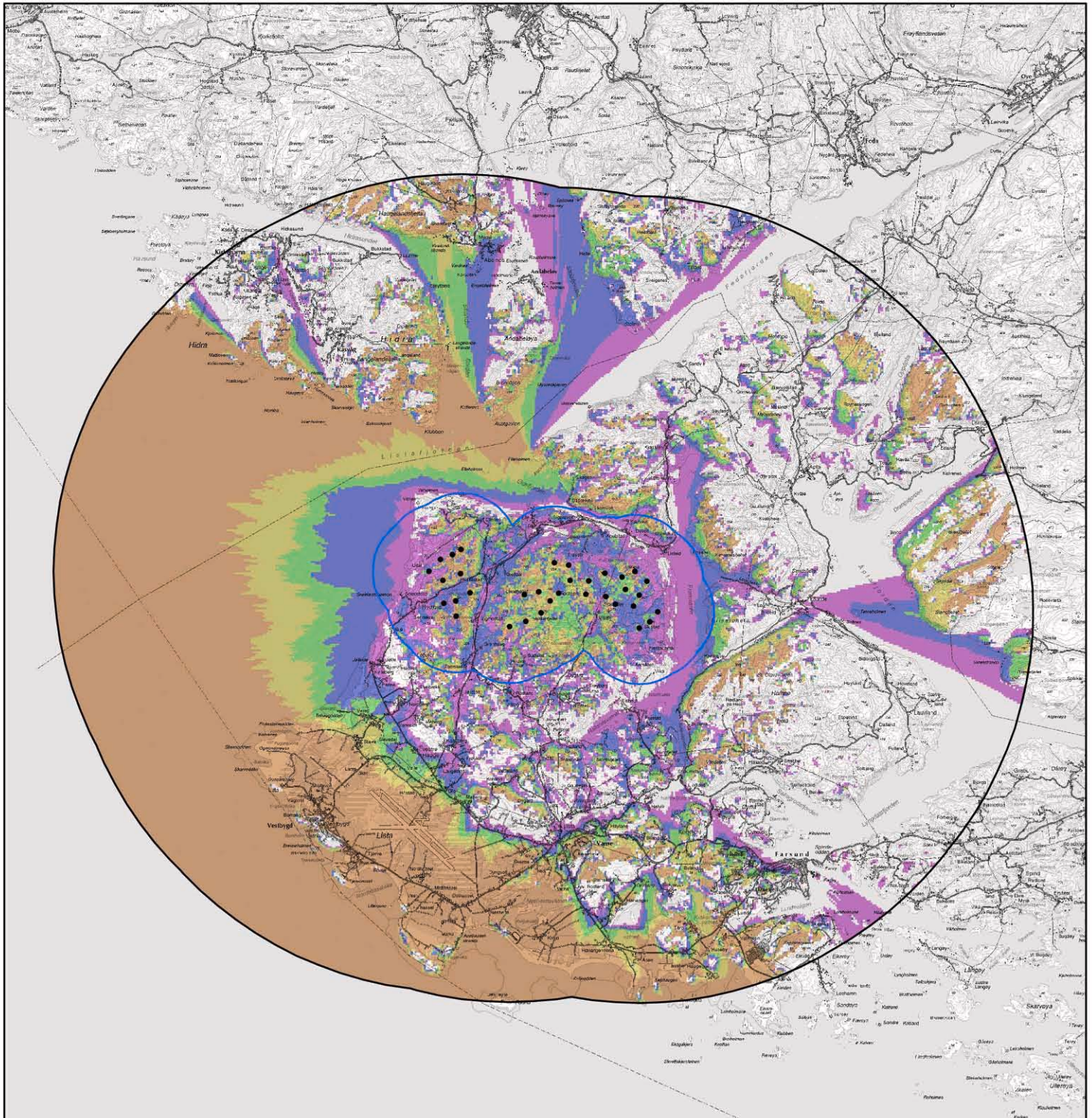
Én mølle plassert på fjelltoppen rett ovenfor Elle ble sløyfet fordi den skapte et spesielt dominerende visuelt inntrykk.

Som følge av planjusteringene ble tyngepunktet i vindmølleparken trukket østover. Det har i en viss grad økt den visuelle belastningen på området rundt Listeid og Framvaren ettersom enkelte møller er trukket forholdsvis langt frem mot platåkanten.

### 6.2.2 Effekter og konsekvenser

Synlighetskartene på de neste sidene viser antallet vindmøller som blir synlige fra omgivelsene rundt vindmølleparken. Kartet skjeler ikke mellom situasjoner der så godt som hele møllen er synlig, eller der bare en vingetipp skimtes. Dessuten tar den ikke med i beregningen den lokale skjermingsvirkningen av vegetasjon. I virkeligheten vil derfor omfanget av synlige møller være mindre (og til dels vesentlig mindre) enn det synlighetskartet viser. Der det har vært foretatt visualisering av vindmølleparken har tolkningen av billedmontasjene blitt lagt til grunn fremfor å støtte seg på synlighetskartet. Billedmontasjene gir et mer realistisk inntrykk av virkningene.





Projekt:

## Lista Vindmøllepark, Farsund Kommune

Title:

### Figur 6.1: 10km Synlighetskart

Målstok cirka: 1:150,000

Kartgrunnlag: Statens Kartverk

Tillatelsesnummer: Ugland It Group MAD 11005-501130

Geodetisk datum WGS84 UTM sone 32


0 1,800 3,600 7,200 m



#### Tegnforklaring:

- Planlagt mølleplassering

 Visuell dominanssone (opptil 1.5km ut fra de ytterste møllene)

 Visuell influenssone (opptil 10km ut fra de ytterste møllene)

Antall møller hvor vingetippene er synlige:



Dato: 12-01-05

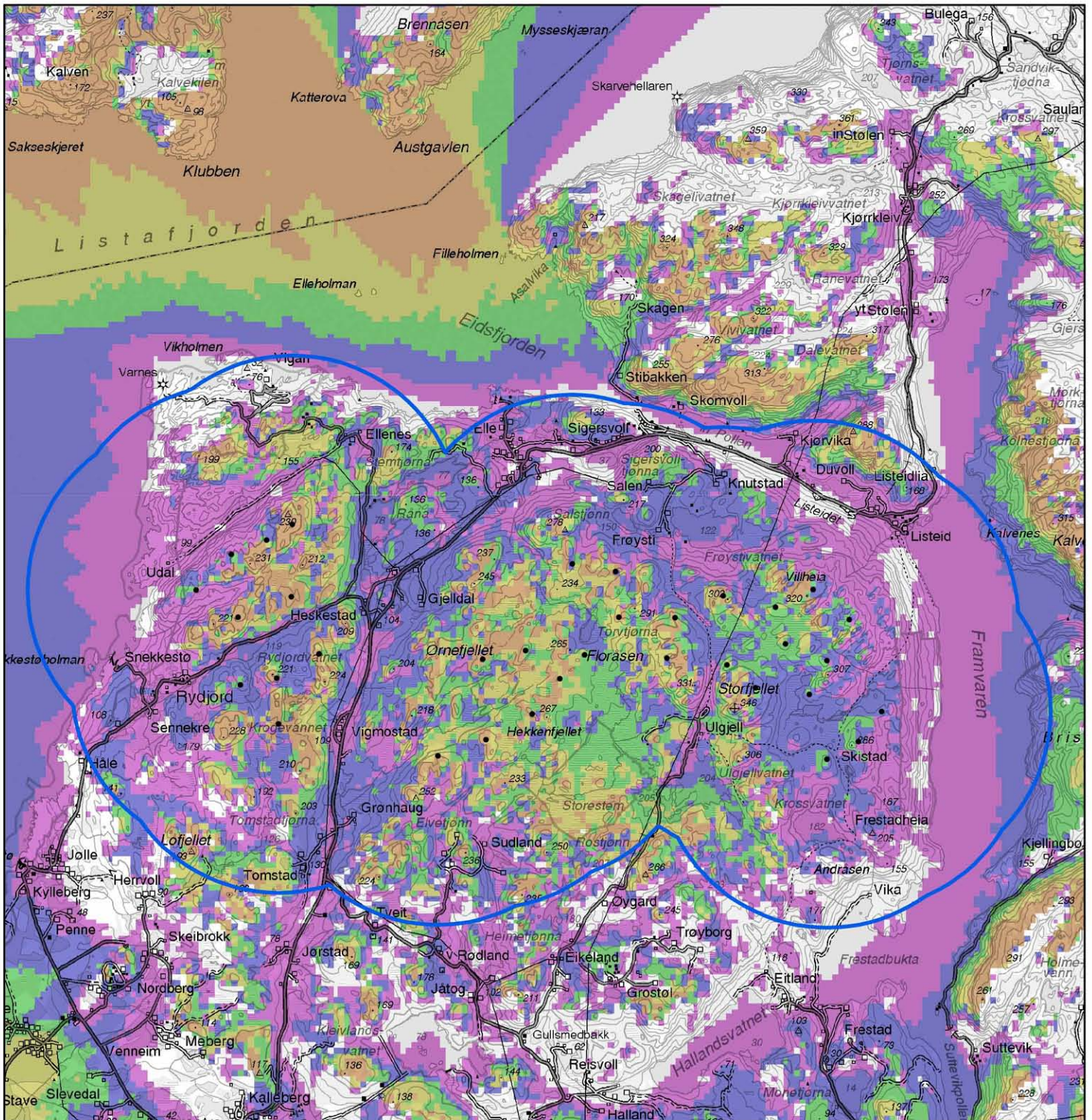
Tegnet av: DH

Layout: 071004\_34

Tegning nr.:

85\_M\_009\_A.mxd

Endringer:

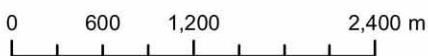


Projekt:  
**Lista Vindmøllepark, Farsund Kommune**

Title:  
**Figur 6.2: 1.5km Synlighetskart**

Målstokk cirka: 1:50,000

Kartgrunnlag: Statens Kartverk  
 Tillatelsesnummer: Ugland It Group MAD 11005-501130  
 Geodetisk datum WGS84 UTM sone 32



Tegnforklaring:

- Planlagt mølleplassering
- Visuelt domianssone (opptil 1.5km ut fra de ytterste møllene)

Antall møller hvor vingetippene er synlige:



Dato: 12-01-05	Tegnet av: DH	Layout: 071004_34
----------------	---------------	-------------------

Tegning nr.: 85_M_010_A.mxd	Endringer:
--------------------------------	------------

Den største endringen i omgivelsene får man naturlig nok inne i selve vindmølleparken og tett inntil denne. Utsikten fra Storfjellet vil bli sterkt endret, med et rundskue der alle møllene vil bli synlige. Opplevelsen av dette turmålet vil dermed endre karakter. Noen vil oppleve dette som svært forstyrrende – andre vil kunne la seg fascinere av vindmølleparkens karakter og dimensjoner.

De mest berørt områdene med bosetting eller fritidsbebyggelse tett inntil vindmølleparken vil bli Ulgjell, Rudjord og Frøysti. Ulgjell og Frøysti har naturlig utsiktsretning mot vindmølleparken. Både ved Rudjord og Ulgjell vil vindmøllene i større eller mindre grad omkranse stedet. Ved Frøysti vil møllene utgjøre en dominerende silhuett som ofte vil sees i motlys.



**Figur 6.3** Deler av Lista vindmøllepark sett fra Rudjord. Foto og visualisering: Einar Berg

Steder som Tomstad, Vigmostad, Heskestad, Ellenes, Elle, Sigersvoll og Knutstad blir i høyden visuelt berørt av et fåtall møller. Fra Elle, Sigersvoll og Listeid vil de få synlige møllene riktignok få en ganske fremskutt posisjon. Men sett i forhold til vindmølleparkens omfang er virkningen likevel begrenset.

Listastrendene på vestsiden av Listalandet vil ha lite eller intet innsyn til vindmølleparken. Det samme gjelder sørsiden av Pollen, mens nordsiden med Skomvoll og Kjørsvika vil være mer visuelt berørt.

Som følge av forskyvningen av tyngepunktet for vindparken østover blir Framvaren forholdsvis sterkt visuelt berørt. Det er ikke oppnådd en «møllfri» ferdselssone innunder bratthenget på vestsiden av Framvaren. Fra Bøensbakkane vil et titalls møller utgjøre et markant nytt innslag i utsikten utover Framvaren.

Fra grendelagene på sørvestsiden (Jølle, Penne, Vere, Stave osv.) vil man se et fåtall vindmøller på de stedene som ligger nærmest vindmølleparken, og antallet øker jo mer man beveger seg bort fra den. Kombinasjonen av synlig antall møller og avstand gjør at graden av visuell berøring vurderes som moderat.



*Figur 6.4 Lista vindmøllepark sett fra Jølle. Foto og visualisering: Einar Berg*



*Figur 6.5 Lista vindmøllepark sett fra Bønsbakkane. Foto og visualisering: Einar Berg*

Fra Lista Fyr og fra toppen av den slake ryggen som går fra Borhaug og østover mot Nordhassel og Østhassel vil hele eller mesteparten av vindmølleparken være synlig der lokal skog ikke skjærer mot innsyn. Men avstanden er så stor at vindmølleparken oppfattes som et mer fjernt innslag i det store landskapet. Landskapsilhuetten mot nord endres selvfølgelig kraftig i forhold til det man ser i dag.



**Figur 6.6** Lista vindmøllepark sett fra Lille Haugøy.  
*Foto: Nils Olav Vågen. Visualisering: Einar Berg*

Grendelag som Nordberg (bortsett fra fortet), Maberg, Kalleberg og Langeland får lite eller intet innsyn til vindmølleparken. Det samme gjelder grendelagene på sør- og sørøstsiden av parken, slik som Bråstad, Knivslund, Halland, Trøyborg, Eitland, Frestad, Hellvik og Kjørrefjord. Fra Briseid øst for vindmølleparken ser man ingenting av den.

Fra de bebygde delene av Hidra og Andabeløya er vindmølleparken skjermet av lokal topografi. Fra sørvendte toppe på øyene (slik som Langelandsfjellet) og fra den ytre skjærgården (slik som vist på billedmontasjen fra Lille Haugøy) vil man se så godt som hele vindmølleparken, men på forholdsvis god avstand (i størrelsesorden 5 km og mer).

Fra Vanse ser man lite eller ingenting av vindmølleparken fra de fleste steder i bebyggelsen. Fra toppen av Bryneheia vil en del av møllene stikke opp over horisonten; først og fremst møller i den østligste gruppen rundt Storefjellet.

Fra Farsund by ser man bare et fåtall møller fra de mest eksponerte plassene i byen (på nordvendte høydedrag mellom Farsund og Mosvoll). Avstanden er så stor at virkningen vurderes som ubetydelig.



**Figur 6.7** Lista vindmøllepark sett fra Vansø. Det er stort sett møllene i øst som sees herfra.  
Foto og visualisering: Einar Berg

Fra sanddynelandskapet og strendene sør og vest for Farsund by, slik som Havika og Einarsneset, ser man i klarvær store deler av vindmølleparken i silhuett mot bakgrunnshimmelen. Men avstanden er så stor at inntrykket vurderes som ubetydelig. Fra Einarsneset er det nok heller aluminiumsverket som står for den visuelle forstyrrelsen av omgivelsene.

### 6.2.3 Avbøtende tiltak

De viktigste avbøtende tiltakene er reflektert i de planendringene som er gjort underveis i prosessen; det vil si tilstrekkelig avstandsbuffer mot kulturmiljøet og kystlinjen i sør og vest, samt sløyfing av to spesielt fremskutte vindmøller ved Eller og Rudjord.

Avbøting som vil kunne redusere konfliktnivået ytterligere er:

- å trekke plasseringen av de nordøstligste møllene lengre inn fra platåkanten slik at området rundt Listeid og Framvaren blir mindre visuelt påvirket, og slik at det vil være en innsynsfri sone innunder bratthenget langs Framvaren. De mest fremskutte møllene er mølle nr. 3, 4 og 8.
- fjerning av en eller flere av møllene rundt Rudjord, som er det grendelaget på Listalandet som blir sterkest visuelt berørt. Møllene som omkranser Rudjord nærmest er mølle nr. 25, 26, 31 og 33.

Ved utskifting av deler (rotorblader osv.) bør det kreves brukt originalkomponenter eller komponenter som utseendemessig ikke avviker fra disse. Det må sjekkes jevnlig mot lekkasje av girolje osv. som kan smusse til tårnet slik at reparasjon kan foretas raskt. Dette vurderes som å være lite kostnadskrevenne tiltak som også sammenfaller med en fornuftig teknisk driftsstrategi for anlegget.

#### **6.2.4 Alternative utbyggingsløsninger**

Forskjellen i størrelse mellom en 2 MW og en 3 MW mølle er uvesentlig (120 m totalhøyde for 2 MW møllene og 125 m for 3 MW møllene). Det er dessuten liten forskjell i rotasjonshastigheten på møllene. Dette betyr svært lite for hvor synlige møllene vil bli fra omgivelsene.

På grunn av topografien på Lista vil utbyggingsmønsteret med 2 MW møller (eller mellomliggende mølletyper/effektstørrelser) trolig endre seg lite eller ingenting i forhold til en løsning med 3 MW møller.

En vindmøllepark med 3 MW møller vil antakelig produsere mer energi enn en vindmøllepark med 2 MW møller på et areal som i prinsippet har samme utstrekning. Ut fra det foregående sammenholdt med et overordnet ressursforvaltningsperspektiv (god utnytting av vindressursen dersom man foretar et valg om utbygging) bør man innenfor det omsøkte typeintervallet tilstrebe å velge en mølletype som gir størst mulig samlet produksjon på de møllepunkter som til slutt vurderes som miljømessig akseptable.

#### **6.2.5 Adkomstveier og internveier**

De planlagte adkomstveiene og internveiene har gjennomgående en rimelig god terrengtilpasning tatt i betraktning den kuperte topografien. På grunn av denne vil veianleggene dessuten bare i begrenset grad være synlige bortsett fra de helt nære omgivelsene.

Men på en del steder blir det terrenginngrep av et visst omfang. Det mest eksponerte vil bli på et parti langs adkomstveien mellom mølle 11 og mølle 7 ved Botnetjønn. Også ved veiavgreningen til mølle 12 og 28 er det forholdsvis store terrenginngrep.

Generelt er det lagt opp til ganske store fyllinger, og til dels skjæringer, opp mot mange av de toppene der mølleoppstillingsplassene er planlagt. Fyllingene er vist lagt ut uten spesiell tilpasning mot terrengformene på stedet. Denne typen veiutforming finner man eksempelvis opp mot mølle 15 og 17. Detaljert terrengutforming og tilslutning mot / behandling av sideterreng i samarbeid med landskapsarkitekt bør forut for eventuell byggefase kunne resultere i bedret landskapstilpasning på en del av disse strekningene.

#### **6.2.6 Fundamentering av møllene**

Løsningen med forankringsbolter i stål gir generelt små terrenginngrep der møllen plasseres, og vil slik sett være å foretrekke fremfor gravitasjonsfundamenter.

#### **6.2.7 Nettilknytning og transformatorstasjon**

Ettersom så godt som hele tilknytningsløsningen til eksisterende 110 kV-nett skjer gjennom kabling vurderes de visuelle konsekvensene av tiltaket som ubetydelige. Det gjelder også transformatorstasjon og servicebygg, som er lite arealkrevende og som har fått en diskret plassering i terrenget.

## 6.3 Konklusjon

Konsekvensene for de ulike landskapssonene fremkommer i tråd med metodikken i Håndbok 140 som en sammenstilling av landskapets verdi og vindmøllenes visuelle effekt, den siste overveiende som en funksjon av avstand til møllene. Det vises til tidligere kapittel om effekter og visuell dominans. Konsekvensene er sammenstilt i samlematrisen nedenfor. Videre er det gitt en mer utdypende beskrivelse av konsekvensene i driftsfasen for ulike områder rundt vindmølleparken.

Landskapsone	Verdi	Effekt (omfang)	Konsekvens	Synlighet
<i>Hidra og Andabeløya</i>	Stor verdi	Lite/intet	Ubetydelig/liten	Mange møller synlige fra enkelte steder
<i>Eidsfjorden - Listeid</i>	Middels til stor verdi	Middels negativt	Middels negativ	Noen møller synlige fra enkelte steder
<i>Framvaren</i>	Stor verdi	Middels til stort negativt	Stor til middels negativ	Noen møller synlige fra de fleste steder
<i>Klippestrendene Jølle - Varnes</i>	Stor verdi	Ubetydelig negativt	Ubetydelig/ingen	Noen møller synlige fra enkelte steder
<i>Rullesteinstrendene Borhaug - Jølle</i>	Stor verdi	Lite til middels negativt	Liten/middels negativ	Mange møller synlige fra de fleste steder
<i>Flat-Lista</i>	Stor til middels verdi	Lite til middels negativt	Liten negativ	Mange møller synlige fra mange steder
<i>Heiområdene på Nord-Lista</i>	Middels til liten verdi	Stort negativt	Middels negativ	Mange møller synlige fra en god del steder
<i>Strendene på Sør-Lista</i>	Stor verdi	Ubetydelig	Ubetydelig	Mange møller synlige fra mange steder
<i>Kulturlandskapet på Sør-Lista</i>	Middels verdi	Lite negativt	Liten negativ	En del møller synlige fra mange steder
<i>Vanse - Helvik</i>	Middels verdi	Lite negativt	Liten negativ	Noen møller synlige fra enkelte steder
<i>Farsund</i>	Middels til stor verdi	Ubetydelig	Ubetydelig	Noen møller synlige fra enkelte steder

Tabell 6.1 Sammenstilling av konsekvensene for de ulike delene av influenssonen.  
Se også tabell 2.1 side 13.



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 Gjellidal, 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 Ulgjell 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 føyer seg etter de overordnede trekkene i landskapet. For Listaprojektet er det en riktig utforming. Innbyrdes variasjoner i fundament høyde betyr lite eller 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 turbinene gir lite utslag i form av økt visuell påvirkning.

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.

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***

## 7 Referanseliste

### 7.1 Litteratur og tilknyttede webreferanser

*Braunholtz, Simon & Fiona McWhannell:* Public Attitudes to Wind Farms.  
A survey of local residents in Scotland. Scottish Executive Social Research 2003.  
<http://www.scotland.gov.uk/library5/environment/pawslr.pdf>

*Byggekunst.* Tre artikler om vindmøller:  
Vindmøller i Norge, Alf Haukeland.  
Vindmøller og landskap - arkitektur og estetikk, Frode Birk Nielsen.  
Vindmøller i landskapet, Susan Jessien og Ib Møller. Nr 6, 1998.

*Damborg, Steffen:* Public Attitudes Towards Wind Power.  
Survey of public attitudes compiled by Dansk Vindmølleforening at:  
<http://www.windpower.org/en/articles/surveys.htm>.

*Elgersma, Anne og Asheim, Vidar:* Landskapsregioner i Norge – landskapsbeskrivelser.  
NIJOS Rapport 2/98.

*NIJOS.* Landskapsregionar i Norge med underinndeling.  
Kart i målestokk 1 : 2 000 000. Ås 1996.

*Scottish Renewables Forum & the British wind Energy Association:*  
Tourist attitudes towards Wind Farms. MORI Scotland 2002.  
<http://www.bwea.com/pdf/MORI.pdf>.

*Selfors, Asle og Sannem, Siv:* Vindkraft - en generell innføring.  
Rapport 19:1998, Norges vassdrags- og energiverk.

*Statens vegvesen Håndbok 140.* Del IIa. Metodikk for ikke prissatte konsekvenser.  
Oslo 1995.

### 7.2 Kun webreferanser

<http://www.farsund.kommune.no>. Data og nøkkeltall om befolkningen i Farsund kommune.

<http://www.farsund2000.com/TURIST/Norsk/norsk.html>. Opplysninger om reisemål i Farsund og på Lista.

<http://www.miljostatus.no>. Oversikt over kystsonetyper, over verdifulle kulturlandskap, over biologisk mangfold og over etablerte og foreslåtte landskapsvernområder i Vest-Agder.

<http://ww.ngu.no>. Bergrunnsgeologisk kart over Norge.

# Norsk Miljø Energi Sør as

**Lista vindmøllepark –  
Konsekvensutredning.  
Kulturminner og kulturmiljø**



## RAPPORT

Rapport nr.: 135 691-1	Oppdrag nr.: 135 691	Dato: 24.01.2005	
Oppdrags navn: Lista vindmøllepark			
Kunde: Norsk Miljø Energi Sør as / Fred Olsen Renewables AS (FORAS)			
<b>Fagrapport</b> <b>Kulturminner og kulturmiljø</b>			
Emneord: Vindmøller, kulturminner, kulturmiljø, kulturlandskap, fornminner, automatisk fredete kulturminner, nyere tids kulturminner, verdivurderinger, konsekvensvurderinger			
<p><b>Sammendrag:</b> Planområdene ligger på Lista, en halvøy lengst sør i Norge, i Farsund kommune. Lista, og da særlig Listalandet, er svært rikt på automatisk fredete kulturminner. I kulturlandskapet og i bygningssmassen finnes fremdeles tydelige spor etter den tradisjonelle kystkulturen.</p> <p>Undersøkellesområdet omfatter to atskilte planområder. I tillegg er kulturmiljø innen en 5-km influenssone verdivurdert og konsekvensvurdert. Kulturmiljø utenfor planområdets 5 km sone er kun unntaksvis vurdert. Til sammen 25 områder med kulturhistorisk verdi er verdi- og konsekvensvurdert. Konsekvensvurderingene er basert på synlighetskart og kart med vindmølleplassering.</p> <p>Tiltaket medfører indirekte konsekvenser av varierende grad for de fleste kulturhistoriske lokalitetene. Samlet er indirekte konsekvensgrad satt til middels/stor negativ.</p> <p>Tiltaket medfører direkte konsekvenser for en kulturhistorisk lokalitet. Det er dessuten potensial for å ikke kjente automatisk fredete kulturminner under markoverflaten, særlig i forbindelse med internveitraseene. Samlet er direkte konsekvensgrad satt til liten/middels negativ.</p>			
	Rev.:	Dato:	Sign.:
Utarbeidet av: Mona Mortensen		4. januar 2005	
Kontrollert av: Kjell Huseby		24. januar 2005	
Oppdragsansvarlig: Elise Førde	Oppdragsleder / avd.: Kjell Huseby/ Miljørådgivning		

---

## INNHold

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>5</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>11</b>
1.1 KULTURMINNER, KULTURMILJØ OG KULTURLANDSKAP.....	11
1.1.1 <i>Automatisk fredete kulturminner</i> .....	12
1.1.2 <i>Nyere tids kulturminner</i> .....	12
<b>2 UTBYGGINGSPLANENE</b> .....	<b>13</b>
2.1 PLANOMRÅDET .....	13
2.2 OVERSIKT OVER VINDMØLLEPARKEN.....	14
2.3 ADKOMST- OG ANLEGGSSVEIER.....	14
2.4 TURBINSPEKIFIKASJONER .....	15
2.5 TURBINOPPSETTING OG FUNDAMENTER .....	15
2.6 ANEMOMETERMASTER .....	16
2.7 ELEKTRISK SYSTEM .....	16
2.7.1 <i>Transformatorstasjon og servicebygning</i> .....	16
2.7.2 <i>Tilknytning til det elektriske distribusjonssystemet</i> .....	16
2.8 TRANSPORT .....	17
2.9 OMRÅDER MED DIREKTE PÅVIRKNING.....	17
2.10 DRIFT AV VINDMØLLEPARKEN .....	17
2.11 AVVIKLING.....	18
<b>3 METODE, AVGRENSING OG DATAGRUNNLAG</b> .....	<b>19</b>
3.1 KONSEKVENsutREDNING.....	19
3.1.1 <i>Statusbeskrivelse</i> .....	19
3.1.2 <i>Verdisetting</i> .....	19
3.1.3 <i>Vurdering av effekt og omfang – direkte og indirekte konsekvenser</i> .....	20
3.1.4 <i>Vurdering av konsekvens</i> .....	21
3.2 AVGRENSNINGER FOR OG FORBEHOLD I UTREDNINGEN.....	21
3.2.1 <i>Utredningsområde for vindmølleparken (undersøkellesområdet)</i> .....	21
3.2.2 <i>Utredningsområde Nettilknytningen</i> .....	23
3.2.3 <i>Forbehold og avklaringer</i> .....	23
3.3 DATAGRUNNLAGET .....	23
<b>4 STATUS OG VERDIER</b> .....	<b>24</b>
4.1 GENERELL KULTURHISTORIE .....	24
4.1.1 <i>Generell kulturhistorisk bakgrunn</i> .....	24
4.1.2 <i>Jordbrukslandskapet</i> .....	25
4.1.3 <i>Et strategisk knutepunkt for ferdsel i krig og fred</i> .....	25
4.2 SÅRBARHET .....	26
4.3 KULTURHISTORISKE VERDIER .....	27
4.3.1 <i>Innen planområdet</i> .....	27
4.3.2 <i>Østlig planområde</i> .....	27
4.4 VINDKRAFTPARKENS INFLUENSSONE .....	28
4.4.1 <i>Kulturmiljø innen 5 km sonen</i> .....	28
4.4.2 <i>Kulturmiljø/-landskap utenfor 5 km sonen</i> .....	34
<b>5 KONSEKVENSER</b> .....	<b>37</b>
5.1 OM 0-ALTERNATIVET.....	37
5.2 POTENSIAL FOR FUNN AV IKKE-KJENTE AUTOMATISK FREDETE KULTURMINNER.....	37
5.3 VINDKRAFTPARKEN.....	37
5.3.1 <i>Direkte konsekvenser (innen planområdet)</i> .....	37
5.3.2 <i>Indirekte konsekvenser (visuell influenssone)</i> .....	38
5.4 NETTILKNYTNINGEN .....	45
5.4.1 <i>Direkte konsekvenser</i> .....	45
5.4.2 <i>Indirekte konsekvenser (visuell influenssone)</i> .....	45



---

5.5	OPPSUMMERING/KONKLUSJON.....	45
<b>6</b>	<b>AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER .....</b>	<b>46</b>
<b>7</b>	<b>KILDER.....</b>	<b>48</b>
7.1	LITTERATUR.....	48
7.2	INFORMANTER .....	49

---

## SAMMENDRAG

På bakgrunn av framlagt melding om planlegging av Lista vindmøllepark i Farsund kommune, datert 10.06.03, er det utarbeidet en fagutredningsrapport for kulturminner og kulturmiljø. Arbeidet er utført på oppdrag av Norsk Miljø Energi Sør as.

### 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 5-delt skala basert på Statens vegvesens Håndbok -140.

De endelige konsekvensene bestemmes ut fra kulturminnenes eller kulturmiljøets verdi og tiltakets omfang (effekt) i henhold til matrisystem i Statens vegvesens Håndbok- 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.

### Undersøkellesområdet

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

### Dagens situasjon - verdivurdering

Planområdene ligger på Lista, en halvøy lengst sør i Norge, i Farsund kommune. Listalandet – den ytre delen av Lista - ligger som en list eller rand mot havet i sør og vest - et bølgende morenelandskap som ikke overstiger 20 moh. Dette flate landet 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 vatn/tjern. Planområdet er for det meste utmark uten bebyggelse men også delvis i kulturlandskap og i nærheten av bebygde områder.

Lista, og da særlig Listalandet, er svært rikt på automatisk fredete kulturminner. Steinalderfunn, bronsealderristninger, bygdeborger, spor etter jernaldergården og mange og rike gravfunn fra jernalderen vitner om at Lista har vært bosatt kontinuerlig fra steinalderen. I kulturlandskapet og i bygningsmassen finnes

---

fremdeles tydelige spor etter den tradisjonelle kystkulturen. Særlig i Nordbygda er noen av de gamle fellestunene med sammenbygde hus fortsatt intakte. Kystkulturen kommer også til uttrykk i havneanlegg, fyrlykter og bosetningen som er lokalisert nært, men i trygg avstand fra sjøen. I de indre strøkene finnes fortsatt spor etter de tradisjonelle heigårdene.

Det er til sammen beskrevet og vurdert 25 kulturminner/kulturmiljø/kulturlandskap. Innen planområdet er det kjent to nyere tids kulturminner samt et kulturlandskap som delvis strekker seg inn i planområdet. Et fornminne er registrert like utenfor planområdet. De andre kulturmiljøene/kulturlandskapene er lokalisert i god avstand fra planområdet, de fleste i de lavereliggende områdene på Listalandet.

Tabell 1 viser hvilke kulturminner, kulturmiljø og kulturlandskap er verdivurdert.

Tabell 1: Lokalteter med kulturhistorisk verdi som er vurdert i fagrapporten

<b>Nr.</b>	<b>Lokalitet med kulturhistorisk verdi</b>	<b>Type</b>	<b>Kulturhistorisk verdi</b>
<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-Ulgjell	Kulturlandskap med ødegårder, automatisk fredet kulturminne og samferdselsminne	Middels/liten
13	Vei 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

---

## Konsekvenser

### **Direkte konsekvenser**

Direkte konsekvenser, dvs at kulturminner og kulturmiljø blir fysisk berørt av tiltaket, er knyttet til anleggsfasen. Dette vil gjelde arealene som beslaglegges av turbinpunktene, internveiene og servicebygg/transformatorstasjon. I planene for Lista vindmøllepark vil internveiene fram til turbin nr. 9 og 10 krysse gamle ferdselsveier under lokalitet 12 og dermed medføre direkte negativ konsekvens. Langs og i veitraseene (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 turbinene. Dersom det registreres forninnelokaliteter gjennom de påkrevde § 9 undersøkelsene, vil disse komme i direkte fysisk konflikt med tiltaket. Turbinene, 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 fagutredere og tiltakshaver hatt en dialog med 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 Bøensbakkane. Herfra blir turbinene lengst øst i planområdet svært synlige.

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

*Tabell 2: Samlet oversikt over direkte og indirekte konsekvenser for de ulike tiltakstypene*

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

---

## 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 ikke benytte en gunstig vindlokalitet på Lofjellet. Turbiner plassert her ville gitt betydelig større negativ konsekvensgrad. Ved å flytte turbinene fra denne gunstige vindlokaliteten, har tiltakshaver oppnådd en stor positiv effekt for Nordbygda. Fra de fleste steder vil ingen eller svært få turbiner være synlige. Det er dessuten god avstand mellom de synlige turbinene og kulturlandskapet.

Den gjeldende layouten vil ikke berøre de seks SEFRAK-registreringene (nyere tids kulturminner) som ligger i planområdet. En bør imidlertid være oppmerksom på disse, slik at de ikke påføres skader under anleggsfasen. Ettersom den kulturhistoriske verdien på disse er usikker, er det å anbefale at Vest-Agder fylkeskommune foretar en befaring for å vurdere kulturminnenes status og verdi. Dette bør eventuelt skje etter at eventuell konsesjon er gitt, men før tiltaket settes i gang. Dette er særlig aktuelt for ruinen etter løe/fjøs som ligger tett inntil internvegen til turbin 13.

Nettilknytning i form av jordkabler i stedet for kraftlinjer er et annet tiltak som reduserer negative visuelle konsekvenser.

Turbinpunkter, jordkabel og veitraseer kan komme i direkte konflikt med ukjente automatisk fredete kulturminner under bakkenivå. Disse inngrepene vil derfor være undersøkelsespliktige ihht 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 ihht Kml, § 10.

---

## 1 INNLEDNING

Fagutredningsrapporten er utarbeidet på oppdrag av Norsk Miljø Energi Sør as på bakgrunn av fastlagt utredningsprogram (Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, februar 2004). Rapporten skal redegjøre for konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø i forbindelse med disse planene og bidra til en best mulig lokalisering av fysiske inngrep i terrenget i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

Formålet med konsekvensutredningen er å synliggjøre hvordan og i hvilket omfang tiltaket kan komme i konflikt med kulturminner og kulturmiljø. Utredningens omfang er avgrenset i konsekvensutredningsprogrammet. Utredningen er gjennomført etter metode angitt i Vegvesenets Håndbok 140 (Statens vegvesen 1997) samt etter gjeldende metoder og retningslinjer angitt av Miljøverndepartementet og Riksantikvaren (Miljøverndepartementet 1998, Riksantikvaren 1993, 2001 og 2003). Både direkte og indirekte konsekvenser i anleggs- og driftsfase av tiltaket beskrives og vurderes.

I vurderingen er det lagt vekt på å kartfeste, beskrive og vurdere kjente automatisk fredete kulturminner (fornminner) og nyere tids kulturminner. Det er videre lagt vekt på å redegjøre for områder med potensial for funn av fornminner, samt å definere de berørte arealers kulturhistoriske verdi. Enkeltobjektene danner grunnlag for å definere kulturmiljøer. Kulturlandskap, dvs. større områder der kulturmiljø og naturlandskap danner en større enhet eller sammenheng, er også vurdert. Verdisetting og omfangsvurdering i konsekvensanalysen er utført på bakgrunn av befaringer i undersøkelsesområdet (planområdet og tiltakets influenssone) samt kontakt med ansvarlige saksbehandlere i Vest Agder fylkeskommune, kulturavdelinga. Videre er informasjon fra lokale informanter, arkeologiske og historiske kilder, kart- og fotomateriale, samt øvrig tilgjengelig bakgrunnsmateriale benyttet.

Konsekvensutredningen skal synliggjøre graden av konflikt ved gjennomføringen av tiltaket for det enkelte kulturminnet og kulturmiljøet innen tiltakets influenssområde. Det er på denne bakgrunn fremmet forslag til avbøtende tiltak. Eventuelle behov for videre undersøkelser som er relevant for oppfyllelsen av undersøkelsesplikten slik den er nedfelt i kulturminneloven (Kml), er også påpekt.

### 1.1 Kulturminner, kulturmiljø og kulturlandskap

Kulturminneloven (Kml) definerer begrepene kulturminne og kulturmiljø på følgende måte:

*”Med **kulturminner** menes alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til.*

*Med **kulturmiljøer** menes områder hvor kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng.”*

Begrepet ”**kulturlandskap**” er ikke definert i Kml. I fagutredningen er begrepet brukt for å beskrive et landskap som inneholder biologiske og kulturhistoriske element. Det kan omfatte flere enkeltelementer, for eksempel ulike typer kulturmarkstyper,



fornminne, steingarder, ferdselsårer, tekniske anlegg og eldre bygningsmasse. Til sammen utgjør disse elementene en unik helhet – et kulturlandskap.

I utredningen er disse tre begrepene brukt for å beskrive og kategorisere kulturminnene på Lista.

### 1.1.1 Automatisk fredete kulturminner

I utredningen skilles det mellom nyere tids kulturminner og automatisk fredete kulturminner. I henhold til Kml § 3 er det forbud mot inngrep i automatisk fredete kulturminner (det vil si kulturminner fra forhistorisk tid og inntil år 1537, det året reformasjonen ble innført i Norge). Stående bygninger og anlegg fra før år 1650 og samiske kulturminner eldre enn 100 år er også automatisk fredet.

Automatisk fredete kulturminner omfatter både synlige kulturspor og kulturspor som i dag ikke er synlige på markoverflaten. Når et tiltak skaper konflikt i forhold til automatisk fredete kulturminner, må det søkes dispensasjon fra Kml. Riksantikvaren er frigivende myndighet. Kml forutsetter at tiltakshaver bekoster arkeologisk undersøkelse dersom fornminnene frigis. Automatisk fredete kulturminner har per definisjon stor kulturhistorisk verdi.

### 1.1.2 Nyere tids kulturminner

Kulturminner fra tiden etter år 1536 omtales som nyere tids kulturminner. I motsetning til fornminnene er nyere tids kulturminner ikke automatisk fredet, men kan vedtaksfredes etter Kml § 15. Hele kulturmiljøer kan også fredes, etter Kml § 20. Nyere tids kulturminner kan gis et formelt vern, i motsetning til fredning, etter Plan- og bygningsloven, blant annet gjennom regulering til spesialområde vern (Pbl § 25.6). For nyere tids kulturminner må den kulturhistoriske verdien vurderes i hvert enkelt tilfelle i forbindelse med tiltak som krever reguleringsplan/konsekvensutredning (KU). I KU-sammenheng benyttes en verdisseting av nyere tids kulturminner etter en tre-delt skala: Liten – middels - stor, vurdert ut fra et sett egenskaper som er nærmere beskrevet under kapittel 5.

Tabell 1.1. Tidsrammer brukt i utredningen knyttet til vernestatus

<b>Vernestatus</b>	<b>Periode</b>	<b>Underperiode</b>	<b>Dateringer</b>
<b>Automatisk fredete kulturminner</b>	Steinalder	Eldre (mesolittisk tid) Yngre (neolittisk tid) (Tidlig metalltid)	8.000 f. Kr. – 4.000 f.Kr. 4.000 f.Kr. – Kr. f. (1800f.Kr. – Kr.f.)
	Jernalder	Eldre Yngre	Kr. f. – 550 e. Kr. 550 e. Kr. – 1050 e. Kr.
	Middelalder		1050 e. Kr. – 1537 e. Kr.
<b>Nyere tids kulturminner</b>	Nyere tid		1537 e. Kr. – 2004 e. Kr.

---

## 2 UTBYGGINGSPLANENE

### 2.1 Planområdet

Den foreslåtte Lista vindmøllepark er planlagt plassert i den nordre delen av Lista-halvøya i Farsund kommune, Vest-Agder, med den nærmeste turbinen omtrent 6 km nord for Vanse. Vindmølleparken blir liggende på et høyereliggende terreng der de østlige og vestlige områdene blir adskilt av veien mellom Elle og Tomstad. Den vestre gruppen av turbiner separeres av veien mellom Heskestad og Rudjord.

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

Det østlige turbinområdet ligger noe høyere, og når en maksimal høyde ved Storfjellet på 346 moh. Fra Storfjellet følger en bratt og forholdsvis åpen åsrygg nordvestover over Floråsen til toppen 278 moh 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 turbinområdene, og med ett enkelt hus plassert ved veien mellom Heskestad og Rudjord. Denne veien deler det vestlige turbinområdet i en nordre og en søndre del. I tillegg til de lavereliggende eiendommene, er det en håndfull hytter som ligger nord for det østlige turbinområdet rundt Frøystivatnet omlag 120 moh., og syd for Storfjellet/Floråsen rundt Ulgjellvatnet 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 vindmølleparken). 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 Ulgjelsvann naturreservat i sør. Det er ingen verneområder innenfor grensene til vindmølleparken.

---

## 2.2 Oversikt over vindmølleparken

Vindmølleparken vil bestå av 34 vindturbiner, ti 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 turbingrupper vil skje ut fra Elle/Tomstad-veien i nærheten av Vigmostad sentralt nede i dalen.

Ved siden av hver turbin 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 overvåking. Disse vil bli plassert i den vestre og i den sørøstlige delen av vindmølleparken.

Planskissen for hovedelementene i den foreslåtte vindmølleparken er vist i Vedlegg 1.

## 2.3 Adkomst- og anleggsveier

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

De enkelte turbindelene er planlagt transportert sjøveis til Farsund havn (Lundevågen), som har tilfredsstillende fasiliteter for lossing og midlertidig lagringsplass for vindturbiner av den størrelse som blir vurdert i forbindelse med området. Turbindelene 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.

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

På den vestre siden vil hovedadkomstveien gå opp langs dalen mot det sydvestre turbinområdet 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 turbingruppen.

Det østre veinettet vil ikke følge noen eksisterende trasé.

Det vil bli anlagt totalt 22 km nye eller oppgraderte veier, hvorav 16 km av disse blir liggende i den østre turbingruppen.

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 løsninger 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.

## 2.4 Turbinspesifikasjoner

Alle turbiner i området vil være av samme type og modell. Turbinprodusent og turbinmodell vil derimot ikke bli bestemt før etter at konsesjonssøknadsprosessen er over. Turbinene vil ha tre blader, ha smalnende ståltårn og være i størrelsesorden 2 – 3 MW. Dimensjonene for denne kategorien turbiner 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).

Maksimumshøyde fra bakken og opp til vindmøllehuset vil være 80 m, mens maksimal bladdiameter vil være 90 m.

Den foreliggende fagrapporten er gjort ut fra vurderinger med de største turbinene innenfor det aktuelle effektintervallet. Det vil si 34 turbiner med en bakke-til-topp høyde på 125 meter og en installert kapasitet på 3 MW. En 2 MW turbin som befinner seg i den andre enden av klassifiseringsskalaen, vil ha en bladlengde som er 5 m kortere og dermed en maksimalhøyde på opp mot 120 meter.

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

Turbintårnene, vindmøllehuset og bladene vil være i ikke-reflekterende lys grå farge. Det vil bli nødvendig å lyssette vindmøllehuset på de turbinene som omkranser parken. Dette for å tilfredsstille krav til sikkerhet i forbindelse med flytrafikk.

## 2.5 Turbinoppsetting og fundamenter

Størstedelen av turbinene 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 turbinene 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 turbin som vurderes, vil fundamentene være opptil 7 m i diameter og 1 m i høyde. Berggrunnen vil bli renset 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 turbinmodell 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 turbintårnet kan festes.

Optiske kommunikasjonskabler for kontroll og statusovervåking av turbinene, 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 i henhold til norske elektrisitetsforskrifter.

Det vil være to korte strekninger med jordkabler der kabeltraséen vil avvike fra internveiene. Dette gjelder en strekning på 250 meter mellom den østligste turbinen i den sydvestre turbingruppen som går nordøstover mot anleggsveien, samt en strekning på 150 meter mellom anleggsveien mot de vestlige turbinene og adkomstveien til de østlige turbinene, kryssende mot dalen nord for Vigmostad. Denne andre strekningen vil passere under den lokale veien. Det vil bli søkt kommunen/Statens vegvesen om tillatelse til å foreta utgravning for å kunne legge kablene under veien. Arbeidet vil bli utført i henhold til vanlig standard for veiarbeid på offentlig vei.

## **2.6 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.

## **2.7 Elektrisk system**

Turbiner av den typen som vurderes for dette feltet, genererer elektrisitet ved 660 volt. Avhengig av hvilken turbinmodell som blir valgt, vil hver turbin ha en transformator enten bak på vindmøllehuset, i bunnen av turbintårnet eller i en separat bygning noen meter fra turbintårnet. 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 elektrisk kraft 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

### **2.7.1 Transformatorstasjon og servicebygning**

Jordkablene på 22 kV fra turbintransformatorene vil samles i transformatorstasjonen i den østlige enden av vindmølleparken nær 110 kV høyspentledningen som går gjennom vindmølleparken.

Transformatorstasjoner av denne type vil vanligvis bestå av en 110/22 kV transformator med kapasitet på 110 MVA 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. Bygningen vil bli bygget i materialer som passer inn lokalt i terrenget.

### **2.7.2 Tilknytning til det elektriske distribusjonssystemet**

Fra transformatorstasjonens bryterfelt vil det bli lagt 110 kV kabler i bakken 100-150 meter 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.

## 2.8 Transport

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

Hver turbin vil vanligvis kreve:

- 3 blader transportert enkeltvis på trailere med uttrekkshenger.
- 3 turbintårnseksjoner 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 betonglast 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.

## 2.9 Områder med direkte påvirkning

Tabell 2.1: Oversikt over arealer og strekninger som blir direkte påvirket av vindmøllene

Turbiner			Anleggsveier			Kranmatter og monteringsområde
Ant.	Totalt område med gravitasjonsfundamenter (ha)	Totalt område hvis forankringsfundament (ha)	Totalt antall km	Totalt område med anleggsvei (ha)	Totalt område med vuller(?) og utgraving (ha)	Totalt område (ha)
34	1	0.1	22.5	15	~25	2

Tabell 2.2: Oversikt over arealer og strekninger som blir direkte påvirket av elektrisk infrastruktur

Elektro				Maksimalt område
Km med kabling	Kabelgrøfter (ha)	Transformatorbygg (ha)	Transformatorstasjon (ha)	Totalt
21	~2	0.03	0.04	~30 hektar

## 2.10 Drift av vindmølleparken

Driften av vindmølleparken vil for det meste foregå automatisk. Hver enkelt turbin vil operere uavhengig av de andre turbinene. Innenfor det operasjonelle

---

vindhastighetsområde, vil rotasjonshastigheten for hver enkelt turbin bli justert automatisk av turbinens kontroll- og overvåkingssystem i forhold til en målt vindhastighet. Dersom vindhastigheten beveger seg over sikkerhetsgrensen, vil bremsesystemet i vindturbinen automatisk bli aktivert og turbinen vil hurtig bli slått av. Turbinene vil også snu seg automatisk mot vinden.

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

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

## **2.11 Avvikling**

Ved nedleggelse av anlegget plikter den tidligere konsesjonær, ifølge energiloven, å fjerne anlegget og så langt det er mulig, føre landskapet tilbake til naturlig tilstand.

Det antas at etter 20-25 år vil den delen av fundamentene som ligger over overflaten, samt vindmøllene, transformatorene, transformatorstasjonen og service bygget fjernes. Veiene vil ikke på samme måte være reversible, men vil kunne modifiseres gjennom terrengbehandling og vegetasjonsetablering hvis dette er ønsket av kommunen og grunneierne.

### 3 METODE, AVGRENSING OG DATAGRUNNLAG

#### 3.1 Konsekvensutredning.

Formålet med konsekvensutredningen er å klargjøre virkningene av vindkraftparken og nettilknytningen på kulturminner og kulturmiljø. Staten vegvesens håndbok nr 140 (Statens vegvesen 1995) beskriver en trinnvis metode bestående av følgende trinn:

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

##### 3.1.1 Statusbeskrivelse

Statusbeskrivelsen er en faktaorientert omtale av situasjonen innenfor det aktuelle fagfeltet. For temaet kulturminner og kulturmiljø legges det vekt på en kort kulturhistorisk beskrivelse av det aktuelle området. For Lista vindmøllepark omfatter dette hovedsakelig halvøya Lista.

##### 3.1.2 Verdisetting

Et kulturminnes verneverdi er en samlet vurdering av en rekke forskjellige aspekter (delverdier). Denne vurderingen utgjør den formelle begrunnelsen for verdisettingen på det enkelte kulturminnet/-miljøet.

Tre hovedverdier legges til grunn: *opplevelses, kunnskaps- og bruksverdi*. For ytterligere å grunngi kulturminnets verdier, brukes delverdier eller – kriteria (Riksantikvaren 2001, 2003). I tiltak som medfører visuelle konsekvenser, slik som vindmølleparker, vil opplevelsesverdi knyttet til autentisitet være en særlig viktig verdi.

Tabell 3.1. Hoved- og delverdier brukt ved verdivurdering av kulturminner og kulturmiljø (basert på RA 2001, 2003)

Opplevelsesverdi	Kunnskapsverdi	Bruksverdi
• <i>Identitetsverdi</i>	• <i>Representativitet</i>	• <i>Miljøverdi</i>
• <i>Symbolverdi</i>	• <i>Historisk kildeverdi</i>	• <i>Bruksressurser</i>
• <i>Estetisk verdi</i> ( <i>Arkitektonisk/ kunstnerisk verdi</i> )	• <i>Alder</i>	• <i>Økologisk verdi</i>
• <i>Autentisitet</i>	• <i>Variasjon/mangfold</i>	• <i>Næringsverdi</i>
	• <i>Autentisitet</i>	• <i>Pedagogisk verdi</i>
	• <i>Typisk-sjeldenhet</i>	
	• <i>Tidsdybde</i>	

Basert på verdioppsettet anvendes det i konsekvensvurderingen en tredelt skala for verdisetting (liten, middels, stor). Rangeringen av kulturminner/kulturmiljø innen 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. I konsekvensvurderingen



---

vil høyeste karakter ikke nødvendigvis bare gis til kulturminner og miljøer av nasjonal verdi. Lokale og regionale minner kan derimot gis stor verdi ut fra bl.a. lokalbefolkningens opplevelse og tilknytning til dem.

Det er viktig å presisere at verdivurderingene i fagrapporten er skjønnsmessige vurderinger utført av fagutredere, basert på undersøkelser i arkiv og litteratur, befaringer og informasjon fra lokalbefolkning og regionale vernemyndigheter. I verdivurderingen av kulturminner og kulturmiljø er det tatt hensyn til Vest-Agder fylkeskommunes planer, vernekriterier og satsingsområder.

### 3.1.3 Vurdering av effekt og omfang – direkte og indirekte konsekvenser

For å vurdere effekt og omfang av et tiltak, må en vurdere hvor sårbar den aktuelle "ressursen" er for det aktuelle tiltaket, og hvor stor verdiendringen antas å bli. Omfanget graderes etter en femdelte skala som viser antatt verdiendring:

Stor positiv – Middels positiv – Liten/Ingen – Middels negativ – Stor negativ.

Skalaen er glidende, slik at verdien for eksempel kan være middels/liten negativ, da alltid med vekt på det første.

Både vindmøllene, tilførsels- og internveiene og transformatorstasjonen kan i prinsippet virke direkte og/eller indirekte inn på kulturminner og kulturmiljøer.

*Direkte innvirkning* kan skje i form av direkte fysisk innvirkning i form av skade, fjerning, ødeleggelse og tildekking av kulturminner. Kulturmiljøer kan skades både direkte og indirekte ved at miljøet stykkes opp. Slike konsekvenser kan eventuelt oppstå i *anleggsfasen*.

*Indirekte innvirkning* kan skje dersom tiltaket medfører at kulturminner og kulturmiljø blir liggende i et landskap som er vesentlig endret i forhold til det som eksisterte da kulturminnet eller miljøet ble anlagt/var i bruk. Opplevelses- og autentisitetetsverdien er dermed viktige parametere i vurderingen. Avstand mellom tiltak og kulturminne/kulturmiljø samt topografi vil være med å avgjøre graden av effekt. Opplevelses- og det estetiske aspektet kan ytterligere forstyrres av refleks, støy og skyggevirksomheter fra vindmøller, ledninger, master og nye veier i planområdet. Slike indirekte konsekvensene er særlig knyttet til *driftsfasen*.

Vindmøller vil påvirke de *visuelle kvalitetene* i landskapet med *storskala virkning*. Imidlertid vil storskala virkningen være reversibel, da det i et lengre perspektiv er mulig å fjerne vindmøllene og gjenopprette det visuelle landskapet slik det var før utbyggingen. I fagutredningen er muligheten for å reversere tiltaket ikke brukt som parameter ved vurdering av effekt og konsekvens, da opplevelsesverdien av kulturminner og kulturmiljø i driftsfasen veier tyngre enn muligheten for å reversere tiltaket 20-25-år fram i tid.

Støy fra vindmøller kan påvirke kulturminner og kulturmiljø. I fagrapporten er støy ikke vurdert som selvstendig parameter da ulempene ved støy er vurdert som mindre viktig enn de visuelle negative effektene. Det vises for øvrig til fagrapport støy (Sweco rapport nr. 135 691-1, 2004). Problematikken omkring skyggekastning er heller ikke brukt som selvstendig parameter i vurdering av omfang og konsekvens.

### 3.1.4 Vurdering av konsekvens

I konsekvensvurderingen blir verdiene sammenstilt med tiltakets effekt og omfang for kulturminner og kulturmiljø, og av dette avledes konsekvensgraden (Statens vegvesen 1995). Skalaene er 9-delt og går fra meget stor positiv konsekvens (4+) til meget stor negativ konsekvens (4-): Metoden innebærer f.eks. at for områder med stor verdi, vil stort negativt effekt bety at tiltaket har meget stor negativ konsekvens (----) for den aktuelle ressursen og for et område med middels verdi vil middels positivt effekt gi middels positiv konsekvens (++)).

## 3.2 Avgrensninger for og forbehold i utredningen

Iflg. det fastsatte konsekvensutredningsprogrammet (NVE februar 2004) skal kulturminner og kulturmiljø utredes som følger (sitat):

”

- *Kjente automatisk fredete og nyere tids kulturminner innenfor planområdet (herunder også vei og kraftledningstraseene) skal beskrives og vises på kart. Potensialet for funn av ukjente automatisk fredete kulturminner skal angis. Viktigheten av kulturminnene skal vurderes.*
- *Direkte og indirekte konsekvenser av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes.*
- *Det skal kort redegjøres for hvordan eventuelle konflikter med forekomster av kulturminner kan unngås ved plantilpasninger.*

*Fremgangsmåte:*

*Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås, eventuelt suppleres med befaringer med visuell undersøkelse og kontakt med lokalkjente.” (sitat slutt).*

### 3.2.1 Utredningsområde for vindmølleparken (undersøkelsesområdet)

Undersøkelsesområdet utgjøres av to avgrensede planområder (et vestlig og et østlig). Her vil kulturminner og kulturmiljø punktvis kunne bli *direkte* fysisk påvirket av vindmøller, internveier, fyllinger og ny transformator/servicestasjon. I tillegg til slike direkte konsekvenser kan vindmøllene gi stor visuell effekt for kulturminner og kulturlandskap som ligger i nærheten av de planlagte vindmøllene. Disse ligger innen det som omtales som tiltakets *influensområde*. Influensområdet betegner det området som tiltaket kan virke inn på og vil alltid være større enn selve planområdet. Innen influensområdet kan tiltaket *indirekte* påvirke kulturminner og kulturmiljø. Avgrensingen av influensområde for kulturminner og kulturmiljøer kan gjøres ut fra ulike faktorer. For vindkraftparker er det relevant å bruke ulike *synlighetssoner* – bestemt ut fra vindmøllenes visuelle dominans - som avgrensingsfaktor:

*”Den visuelle sonen kan inndeles i flere soner avhengig av avstanden mellom vindmøllene og den som betrakter dem. Studier foretatt på kraftledninger viser at virkningen naturligvis avtar med økende avstand, men at virkningen avtar sprangvis og ikke jevnt. Der disse sprangene skjer, kan vi antyde grenser mellom ulike soner for visuell virkning.*

*Vindmøller er visuelt enda mer dominerende enn kraftledningsmaster på grunn av rotorens bevegelse.*

*Graden av visuell dominans er avhengig av hvor store vindmøllene er, hvor mange de er hvor tett avstand det er mellom dem og av*

*bevegelsesmønsteret for vingene. Visuell dominans er derfor ikke en absolutt størrelse. Forenklet kan vi dele sonene for visuell virkning inn i tre: visuelt territorium, visuell dominanssone og visuell influenssone.”*  
(NVE 1998:20f)

For Lista vindmøllepark er grensene for synlighetssonene satt som følger:

Tabell 3.2. Forholdet mellom synlighetssoner og omfang/effekt, basert på NVE 1998 og fagutredning landskap (Inter Pares 2004)

<b>SYNLIGHETSSONE</b>	<b>BESKRIVELSE</b>	<b>AVSTAND TIL TURBINER (80 M HØYE, 90 M ROTORBLAD)</b>	<b>OMFANG/EFFEKT</b>
<b>Visuelt territorium</b>	Grensen for denne sonene kan settes til tre ganger høyden på vindmøllen, regnet fra bakken til vingespiss på toppen. Innenfor denne sonen må en løfte blikket for å se hele vindmøllen og her okkuperer vindmøllen omgivelsene totalt.	Opptil 375 m	Stort negativt
<b>Visuell dominanssone</b>	Grensen for denne sonene kan settes til 10-12 ganger høyden på vindmøllen, regnet fra bakken til vingespiss på toppen. Innenfor denne sonen fyller møllene hele synsfeltet og omgivelsene greier i liten grad å sette sitt preg på inntryksbildet	Opptil 1250 - 1500 m	Stort - middels negativt
<b>Praktisk influensgrense</b>	Opptil ca 3 km vil møllene fremdeles prege omgivelsene en god del. På avstander mellom 3 og 6 km vil det være vanskelig å bedømme størrelse og avstand og på avstander over 6 km vil møllene normalt være forholdsvis lite framtreddende.	Praktisk influensgrense for kulturmiljø er satt til 10-12 km.	Lite negativt – ubetydelig/ingen konsekvenser

Grad av omfang/effekt slik det er skjematisert ovenfor, kan bare brukes veiledende. Dominansgraden kan forsterkes av faktorer som at det totale antall møller er stort, at et stort antall møller er synlig i innsynsretningen, om det er naturlig innsynsretning mot vindmølleparken fra kulturmiljø og at møllene er plassert på topper og platåer slik at det oppstår en silhuettvirkning. Hvor mye, og hvilken del av møllene som er synlig, kan også være med å forsterke omfanget. Ofte vil synsinntrykket av hele vindmøllen være å foretrekke framfor kun et synlig vingesveip. Hele vindmøllen vil framstå som en forståelig helhet i landskapet, et synlig vingesveip vil derimot utgjøre en stadig gjentagende bevegelse som tiltrekker seg synets oppmerksomhet på samme måte som et skjerm-spillerbilde i bevegelse. Men dominansgraden kan også reduseres, ettersom landskapets relieff, topografi og vegetasjon kan stenge/dempe innsynet. Kulturminner og kulturmiljøer som er vurdert til å bli påvirket av tiltaket, ligger derfor i vekslende avstand fra planområdet.

For Lista vindmøllepark tilsier lokal topografi at vindmøllene vil være mest synlig fra sør/sørvest og vest, her er det flatt land uten topografiske stengsler eller åpent hav. Mot nord og øst vil lokal topografi begrense synligheten. Utenom selve planområdet er det først og fremst objekter og miljøer innen 5 km sonen som vil beskrives og vurderes. Dette fordi den visuelle effekten av vindmøller i høydetrage kan bli særlig stor for kulturmiljø lokalisert i det åpne Listalandet (særlig med hensyn til opplevelsesverdi). Det etter norske forhold særlig åpne kystlandskapet på Lista, fordrer at også verdifulle kulturmiljø mellom 5 og ca 10 kilometer fra tiltaket er beskrevet og vurdert. Se for øvrig kart over synlighetssoner. Vedlegg 2.

### 3.2.2 Utredningsområde Nettilknytningen

Nettilknytningen kan medføre direkte inngrep i kulturminner og kulturmiljø dersom det skjer fysiske inngrep i et kulturminne eller kulturmiljø. I forbindelse med nettilknytningen til Lista vindmøllepark kan dette skje ved at jordkabel kommer i konflikt med kulturminner eller kulturmiljø. Kml krever at det ikke skal skje inngrep mindre enn 5 meter fra automatisk fredete kulturminner. Derfor må en 5 meters korridor på hver side av traseen §9 undersøkes i tillegg til selve kabeltraseen. En jordkabel vil ikke medføre visuelle konsekvenser.

### 3.2.3 Forbehold og avklaringer

Stedsnavn som benyttes er hentet fra N 50 (= M711) kart og Økonomisk kartverk.

I utredningen er kulturmiljø som kun består av fornminner under markoverflaten for det meste utelatt. Dette fordi opplevelsesverdien knyttet til disse lokalitetene som regel er minimal.

## 3.3 Datagrunnlaget

Datagrunnlaget for denne utredningen:

- Befaring i felt, foretatt 1.-2. og 11. juni 2004.

Følgende kildegrunnlag er benyttet:

- Fornminnearkivet
- "Kulturminneutredning for Lista" (Vest-Agder fylkeskommune 1989)
- Bygdebøker
- Annen lokal og regional historie
- Kontakt med fagpersonale i Vest-Agder fylkeskommune
- Kontakt med kulturminneseksjonen, Farsund kommune
- Kontakt med prosjektleder Solveig Egeland, Lista museum
- SEFRAK-materiale (SEFRAK registeret er en landsomfattende, men ikke komplett oversikt over kulturminner bygget før 1900. Objektene er for det meste bygninger, men også veger, bruer og gjerder finnes i registeret. SEFRAK-registrerte kulturminner er ikke verdivurderte).
- Askeladden, Riksantikvarens digitale arkiv over fredete kulturminner
- Fornminneregisteret, digitalt register over automatisk fredete kulturminner

---

## 4 STATUS OG VERDIER

### 4.1 Generell kulturhistorie

#### 4.1.1 Generell kulturhistorisk bakgrunn

Planområdene ligger på Lista i Farsund kommune, en halvøy lengst sør i Norge. 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 350 moh. (Prøsch-Danielsen 1995:3). For en nærmere beskrivelse og vurdering av dette landskapet og de ulike landskapssoner vises det til fagutredning landskap og fagutredning friluftsliv (Inter Pares 2004, Origo 2004)

Lista, og da særlig Listalandet, er svært rikt på automatisk fredete kulturminner. Steinalderfunn, bronsealderristninger, bygdeborger, spor etter jernaldergården og mange og rike gravfunn fra jernalderen vitner om at Lista har vært bosatt kontinuerlig fra steinalderen.

Dette landskapet, som er så rikt på spor etter tidligere tiders mennesker har vært gjenstand for mange fagundersøkelser. Arkeologer som Gjessing og Grieg foretok forskningsarbeid på Lista i første halvpart av 1900-tallet som fortsatt brukes som viktige referanseverk (Gjessing 1925, Grieg 1938). Seinere har det blant annet foregått en storstilt steinalderundersøkelse i Lundevågen ved Farsund (Ballin og Jensen 1995). For øvrig er mesteparten av fornminnene og nyere tids kulturminner registrert gjennom et kulturlandskapsprosjekt på Lista som ble gjennomført i tidsrommet 1991-1994. Grunnlagsmaterialet fra dette arbeidet er benyttet i en kulturminneutredning for Lista (Vest-Agder fylkeskommune 1998). Her ble det definert hele 28 delområder med kulturhistoriske verdier.



Figur 4.1 Typisk jordbrukslandskap med steingarder på vestsiden av Lista. (Foto: Mona Mortensen)

Lista fyr fra 1836, er vedtaksfredet. Det samme er tilfellet med Lista prestegård, Nordberg fort, deler av Lista flystasjon og to bolighus ved Loshavn. Vanse kirke er automatisk fredet. Området Penne-Jærbergsletta er oppført som spesialområde på Miljøstatus i Norge sin oversikt over kulturlandskap i Vest-Agder. Landskapsvernområdet mellom Verevågen og nordvestspissen av Lista er vernet på grunn av naturlandskapsverdier.

#### 4.1.2 Jordbrukslandskapet

Ressursgrunnlaget er knyttet til både land og hav og har vært med å prege Listas kulturlandskap og bosetningsmønster. Nærheten til sjøen har skapt en typisk kystkultur. Men også jorden har vært viktig for Listas beboere. Morenelandskapet har vært velegnet for jordbruk helt fra de første korndyrkerne begynte å dyrke jorden i yngre steinalder. I historisk tid fungerte Lista som regionalt kornkammer, ikke minst under kornblokaden under Napoleonskrigen på begynnelsen av 1800-tallet. Listas særpreg skapes ikke minst av et fortsatt intakt kulturlandskap, bare delvis preget av intensiv, moderne jordbruksdrift. Kulturlandskapet med lange rekker med steingarder, rydningsrøyser, gravrøyser og bosetning i fellestun er ryddet gjennom flere tusen år – noen av steingardene kan dateres til bronsealderen. Steingardene som står i dag er delvis fra tiden før utskiftningene på slutten av 1800-tallet-begynnelsen av 1900-tallet, men også fra tiden etter (Rudjord 1992:447). Den historiske bosetningen har oftest ligget i fellestun, organisert som klyngetun. Her lå alle brukene samlet med sine karakteristiske sammenbygde hus; små og lave stover bygget sammen med fjøset. Klyngetun har for øvrig mye til felles med landsbyer slik vi kjenner dem fra Danmark og lengre sør i Europa.



Figur 4.2 Sammenbygd hus på Penne, inngjerdet av steingard. (Foto: Mona Mortensen)

Noen gårder har også hatt økonomiske ressurser til mer staselige hus. De såkalte "kaperhusene" med valmete tak, er et eksempel på dette, bygget av familier som slo seg opp på kapertrafikken som foregikk i første halvpart av 1800-tallet. Kirkestedet for vestre og nordre Lista var fra gammelt Vanse, som har røtter tilbake til tidlig middelalder. Omkring århundreskiftet 1800-1900 vokste Vanse og ble et tettsted med butikker, sparebank og kommunehus. Det største stedet i kommunen er Farsund, som fikk handelsprivilegier på 1700-tallet og ble et viktig regionalt sentrum for handel og sjøfart.

#### 4.1.3 Et strategisk knutepunkt for ferdsel i krig og fred

Lista ligger strategisk plassert i forhold til kystleia og har vært omtalt som "en hjørnestein i trafikken rundt Nordsjøen" (Løvhaug 1997:157). Det har også vært

---

naturlig for folk på Lista å orientere seg over havet med nær kontakt med Danmark, England og Holland. Fornminnene tyder på at kontakten med Danmark trolig går mange tusen år tilbake i tid. Fiske, handel og ferdsel på sjøen manifesterer seg i en rekke kulturminner, blant annet støer og havner bygget i siste halvpart av 1800-tallet og Lista fyr fra 1836. Men ytre leia rundt Lista var farefull i uvær. Mange foretrakk derfor den indre leia over Framvaren og over Listeidet. Denne ruten har tradisjoner tilbake i forhistorien.

Den strategiske beliggenheten har også gjort Lista til et sentralt sted i urolige tider og krigssituasjoner. De mange forhistoriske bygdeborgene på Lista kan være et uttrykk for dette. Bygdeborger ligger på fjelltopper, som regel på øde steder med vidt utsyn og med vanskelig adkomst til toppen. De fleste kan dateres til eldre jernalder. På mange av de undersøkte bygdeborgene er det gjort funn som knyttes til periodisk bosetning. Det er vanlig å sette denne fornminnekategorien i sammenheng med de urolige tidene som var i romertid og folkevandringstid. Bygdeborgene er derfor tolket som tilholdssted for familiegrupper som bodde der med husdyr i perioder preget av uro og krigshandlinger. I bygdeborgen var det lett å forsvare seg. På Lista finnes usedvanlig mange bygdeborger, noe som trolig skal sees i sammenheng med Listas posisjon som et av flere viktige maktsentrum langs kysten i eldre jernalder. Seinere spilte Lista en sentral rolle under kapertiden og Napoleonskrigen på begynnelsen av 1800-tallet. Det ble opprettet veter langs kysten som del av et varslingsystem, hvorav flere ligger i Farsund kommune. Vetene var delt i ulike kategorier, der hovedvetene skulle varsle store viktigheter, bygdeveter og lyngveter varslet lokalt. Signalisering med bål fortsatte helt fram til 1807, da den "optiske telegraf" dvs. signalmaster, erstattet bålet. På samme tid ble det etablert et kystvern og anlagt flere kanonbatterier i Farsund. Det finnes også mange spor etter den tyske okkupasjonsmakten under 2. verdenskrig. Hitler fryktet en alliert landgang på Lista og utplasserte derfor en divisjon soldater på "Festung Lista". Det ble anlagt et nettverk av bunkere, skyttergraver og kanonstillinger: "1. forsvarslinje: strendene, den 2. litt lengre inne og den bakerste på høydene i kanten av flatlandet" (Løvhaug 1997:167).

Det flate Listalandet bidro til at det var forholdsvis enkelt å anlegge samferdselsforbindelser over land. Kongeveien, som er den nåværende bygdeveien fra Jøllestø til Bruna og derfra om Hanangervandets søndre ende til Farsund fikk status som hovedvei på 1700-tallet. I tillegg er det en mengde gamle ferdselsveier, blant annet til og mellom gårdbrukene innover i heiene (Berg (red.), 1926:366). Noen av disse er i dag tilrettelagt som turstier.

## 4.2 Sårbarhet

Sårbarhet er et moment som vil bli vurdert i sammenheng med kulturminnets og kulturmiljøets verdi og tiltakets konsekvens. Begrepet er et mål på kulturmiljøet sin evne til å holde på grunnleggende og verdifulle egenskaper mot ulik påvirkning og er et uttrykk for forholdet mellom det som påvirker miljøet og kulturmiljøet selv (Riksantikvaren 2003:48). For vindkraftverk er dette en problemstilling som særlig er knyttet til det visuelle. Det planlagte tiltaket vil ligge i et kupert heilandskap et stykke innenfor det flate Listalandet. Sett fra Listalandet vil møllene tegne seg mot horisonten og være godt synlige. Det er kulturmiljøene nærmest tiltaket som i særlig grad vil være visuelt sårbare for tiltaket, og da særlig høytliggende kulturminner som veter og bygdeborger. Kulturmiljøenes sårbarhet avtar jo større avstanden til tiltaket er, selv om landskapet er av en slik karakter at så godt som alle møllene vil være synlige fra Listalandet.

## 4.3 Kulturhistoriske verdier

### 4.3.1 Innen planområdet

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

#### 4.3.1.1 Vestlig planområde

*Automatisk fredete kulturminner:* Det er registrert flere steinalderboplasser ved Jølletjønn som ligger like utenfor planområdets sørlige grense. Steinalderboplassene ved Jølletjønn indikerer middels til stort potensial for funn av hittil ukjente automatisk fredete kulturminner innen planområdet. (Steinalderboplassene er avmerket under kulturmiljø nr. (7)).

*Nyere tids kulturminner:* Det er kjent to veter innen det vestlige planområdet:

<b>(A) Vete på Lofjell</b>	<b>Kulturminne knyttet til krig og forsvar</b>
----------------------------	--

Veten på Lofjell (merket som (A) på temakartet) ligger ca 193 moh og ble trolig opprettet som optisk telegrafstasjon i de første tiårene av 1800-tallet. Årstallet 1814 er risset inn i fjellet. Mur-rester etter vakthytte. En tursti til toppen av Lofjell gjør kulturminnet lett tilgjengelig for publikum. Veten har liten opplevelsesverdi i seg selv, men verdien øker dersom den ses i sammenheng med de andre kystvetene, som del av et større forsvarssystem.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolsk verdi), Kunnskapsverdi (representativitet, historisk kildeverdi), Bruksverdi (pedagogisk verdi).

**Verdi:** Middels

<b>(B) Vete på Gråfjell</b>	<b>Kulturminne knyttet til krig og forsvar</b>
-----------------------------	--

Veten på Gråfjell (merket som (B) på temakartet) ligger ca 225 moh. Toppen er markert med en bautastein. Her er også boltehull og spor etter brenning. En tursti til toppen av Gråfjell gjør kulturminnet lett tilgjengelig for publikum. Veten har liten opplevelsesverdi i seg selv, men verdien øker dersom den ses i sammenheng med de andre kystvetene, som del av et større forsvarssystem.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolsk verdi), Kunnskapsverdi (representativitet, historisk kildeverdi), Bruksverdi (pedagogisk verdi).

**Verdi:** Middels

### 4.3.2 Østlig planområde

*Automatisk fredete kulturminner:* Det er ikke kjent automatisk fredete kulturminner innen planområdet. Imidlertid er det potensial for funn av hittil ukjente automatisk fredete kulturminner innen planområdet, ettersom registreringer lengre vest har vist at det på Lista er registrert funn av steinalderbosetning mye høyere enn hva man hittil har antatt. Det indikerer at menneskene i steinalderen ikke bare bodde i strandkanten men også brukte områder som lå høyere og lengre unna strandsonen.

*Nyere tids kulturminner:* Lengst øst i planområdet går gamle ferdselsveier mellom Eitland og Skistad og herfra videre til Ulgjell og Listeid. På Skistad ligger en ødegård. Se for øvrig beskrivelse og verdivurdering av kulturmiljø nr. 13. I den



nordvestre delen av planområdet er det registrert seks kulturminner i SEFRAK-registeret. Disse er ikke verdivurdert, verken av fylkeskommunen eller av fagutreder.

#### 4.4 Vindkraftparkens influenssone

Vindkraftparkens influenssone er rik på kulturminner og kulturmiljø. For influenssonen er det hovedsakelig kulturmiljøer som er beskrevet og vurdert. I noen tilfeller har det vært nødvendig å beskrive et større miljø – kalt kulturlandskap – som en enhet. Her har både kulturminnene og landskapet verdier som danner en sammenheng/ helhet. En kategori kulturminner er vurdert for seg. Det gjelder bygdeboger, i de tilfellene disse har en beliggenhet der de ikke naturlig faller inn under et kulturmiljø eller -landskap. Bygdeboger, som er en verdifull kulturminnekategori, er alltid plassert på fjelltopper med godt utsyn. Nye, ragende installasjoner vil derfor nesten alltid påvirke bygdebogene visuelt.

##### 4.4.1 Kulturmiljø innen 5 km sonen

Følgende områder med kulturminner /kulturmiljø ligger innen 5 km avstand fra planområdene:

<b>(1) Området Listeid – Sigersvoll</b>	<b>Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og samferdsel og med og automatisk fredete kulturminner</b>
---	--

*Automatisk fredete kulturminner:* Spredt langs begge sider av Pollen ligger steinalderboplasser (Blant annet stedet der typeøksen Sigersvolløksen ble funnet), jernalder graver, -røyser –tuft og kullgroper.

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* Kulturlandskap med gårdsmiljøer og sjøbruksmiljøer. Eidet mellom Eidsfjorden og Framvaren var et viktig eid langs den indre sjøleia over Helvigsfjorden, Framvaren, gjennom Pollen og ut til Eidsfjorden. Denne indre sjøleia var mye benyttet for å unngå å segle over det åpne havet utenfor Lista. Gården Listeid var et sentralt samferdselsknutepunkt langs leia. Kulturlandskapet på Listeid er fortsatt intakt med store steingjerder, rydningsrøyser, engholmer med trær, bjørkehager og vel bevart bygningsmasse, blant annet med flere midtgangshus. Gården Sigersvoll har også hatt en sentral funksjon tidligere og fungerte som tingsted helt opp til 1600-tallet. Tunet på gården har fortsatt en klar rekkestruktur.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (autentisitet), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, alder, variasjon, tidsdybde). I "Kulturminneutredning for Lista" er området vurdert som "et viktig delområde i nasjonal målestokk" (Vest-Agder fylkeskommune 1998:38).

**Verdi:** Stor/middels

<b>(2) Området Knutstad-Salen-Frøysti</b>	<b>Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner</b>
---	---

*Automatisk fredete kulturminner:* På Knutstad er det et tilnærmet komplett gårdsanlegg fra folkevandringstid, med tufter og gravrøyser. Anlegget er vitenskapelig undersøkt (Gjessing, 1925). Bygdeborgen "Salslottet" på fjelltoppen Salen har vært i bruk samtidig med gårdsanlegget. Begge disse lokalitetene er viktige refereranselokaliteter innen norsk jernalderarkeologi. Gårdsanlegget på Knutstad er vurdert av Oldsakssamlingen som særlig verneverdige automatisk fredete kulturminner (Vest-Agder fylkeskommune 1998:23).

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* De tre gårdstunene omtales som typiske heiegårder, representative for gårdsdriften slik den ble drevet i heia på Lista

nærmest uendret fra folkevandringstid til moderniseringen av jordbruket på slutten av 1800-tallet. Kulturmarken og bygningsmassen er fortsatt intakt, men gjengroende.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (Autentisitet), Kunnskapsverdi (representativitet, historisk kildeverdi, alder, sjeldenhet og typiskhet, tidsdybde, kontinuitet), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

**Verdi:** Stor

<b>(3) Elle</b>	<b>Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner</b>
-----------------	---

*Automatisk fredete kulturminner:* Det mest særegne fornminnet på gården er de to nausttuftene i Ellestranda.. En tredje tuft og gravhauger/røyser fra jernalderen viser til kontinuerlig bosetning på gården tilbake til jernalderen. Det er også registrert yngre steinalderboplasser.

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* Gården har vært knutepunkt for samferdsel mellom Eidsfjorden og sørvestsiden av Lista, med skysstasjon og gjestgiveri, poståpneri og landhandel med bakeri. Gamle ferdselsveier mot Sigersvoll. Det gamle tunet er oppløst men to gamle hus står fortsatt; et midtgangshus og et særpreget hus fra 1700-tallet.

**Kvaliteter:** Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, alder, sjeldenhet) Bruksverdi (pedagogisk verdi). Kvalitetene er hovedsaklig knyttet til fornminnene.

**Verdi:** Middels

<b>(4) Vigan</b>	<b>Kulturminne knyttet til krig og forsvar</b>
------------------	--

Festningsanlegg fra 2. verdenskrig med store kanonstillinger.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolverdi), Kunnskapsverdi (sjeldenhet), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

**Verdi:** Stor/middels

<b>(5) Varnes</b>	<b>Kulturminne knyttet til sjøfart</b>
-------------------	--

Nedlagt fyr på toppen av steile fjellskråninger. Bygging av fyret anbefalt i 1828, ble tent samtidig med Lista fyr 10. november 1836. I dag står kun ruiner igjen etter fyrvirksomheten.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolverdi),

**Verdi:** Liten

<b>(6) Området Rudjord - Udal - Snekkestø</b>	<b>Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner</b>
---	---

*Automatisk fredete kulturminner:* Her er registrert gravrøyser og tufter fra jernalderen, samt steinalderboplasser. Rett ovenfor Sennekre ligger bygdeborgen Borgåsen (ikke å forveksle med de andre bygdeborgene med samme navn). Denne bygdeborgen er vurdert å ha særlig høy formidlingsverdi (Vest-Agder fylkeskommune 1998:23).

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* Det kuperte landskapet har mange spor etter jordbruksdrift før 1900. Lyngheien mellom Rudjord og Jølle holdes fremdeles i hevd. Også kulturlandskapet ned mot Snekkestø utpeker seg ved karakteristisk vindformet eikeskog, terrasseringer og rydningsrøyser. Et parti langs tursti 14 mellom Snekkestø og Ellenes har kulturhistorisk verdi; Vondestien, som delvis er

---

skutt og bygget inn i bratte fjellveggen langs sjøen. Arbeidet ble utført på begynnelsen av 1800-tallet. En del eldre bygningsmasse, blant annet på Rudjord.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (autentisitet), Kunnskapsverdi (representativitet, historisk kildeverdi, tidsdybde), Bruksverdi (pedagogisk verdi). Kvalitetene er hovedsakelig knyttet til kulturlandskapet, både lyngheien og skråningen ned mot Snekkestø.

**Verdi:** Middels

<b>(7) Nordbygda</b>	<b>Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø, krigsminner, samferdselsminne, sjøfart og automatisk fredete kulturminner</b>
----------------------	---

Nordbygda omfatter gårdene Håle, Jølle, Penne, Kylieberg, Hervoll, Skeibrok, Nordberg og Meberg. Det hadde vært mulig å skille ut flere av disse gårdene som enkeltmiljøer, men i denne sammenhengen er det lagt vekt på at dette er et kulturlandskap som danner en naturlig sammenhengende enhet med autentiske klyngetun, kulturmark med steinsetninger, fornminner og krigsminner.

*Automatisk fredete kulturminner:* Nordbygda er usedvanlig rik på fornminner. I området er alle forhistoriske perioder representert; her er steinalderboplasser, bronsealderrissinger i Jærberget og gårdsanlegg og røyser fra jernalderen. Jernaldertuftene på Penne og steinalderboplassene ved tunet på Jølle skal ha særlig høy formidlingsverdi, bygdeborgen og helleristningene er vurdert av Oldsaksamlingen å ha høy verdi (Vest-Agder fylkeskommune 1998:23-24).

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* Lyngheien fra Jølle mot Rudjord vedlikeholdes fortsatt med jevnlig sviing for at den skal kunne nyttes til beite. Det tradisjonelle kulturlandskapet er fortsatt stort sett intakt og er svært rikt på fornminner og tradisjonell bygningsmasse med de typiske sammenbygde husene. På Jølle er bebyggelsen fortsatt samlet i klyngetun. I Jøllestø var det tidligere skysstasjon og gjestgiveri. Havnen Jøllestø ble bygget på slutten av 1800-tallet og vitner om hvor viktig sjøressursene var. Nordberg fort ble bygget av den tyske okkupasjonsmakten under 2. verdenskrig. Her er barakker, kanonstillinger og skyteskår. En av kanonstillingene er installert i en gravhaug på en høyde rett øst for barakkeområdet. Store deler av bygningsmassen på Nordberg er vedtaksfredet. På Hervoll er det bevart to gamle kverner langs bekken med demmer i Heimarstemmen, Mistemma og Vestrekjødna. Den ene også med korntørke. I tillegg er det registrert flere tufter etter kvernhus. De restaurerte kvernhusene er skiltet og tilrettelagt for publikum. Mye steinsetting, bla steinborger – særlig høge og brede steinmurer. Kulturlandskapsområdet Penne-Jærsletta er et kulturlandskapsområde prioritert på nasjonalt nivå (kilde:

[http://www.miljostatus.no/datasok/Data/Biologisk\\_mangfold/Kulturlandskap/Kulturlandskap.asp?topmenuindex=3&pagenam e=Kulturlandskap,+kart&Fylkesnr=10](http://www.miljostatus.no/datasok/Data/Biologisk_mangfold/Kulturlandskap/Kulturlandskap.asp?topmenuindex=3&pagenam e=Kulturlandskap,+kart&Fylkesnr=10) .

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolverdi, autentisitet), Kunnskapsverdi (representativitet, historisk kildeverdi, variasjon/mangfold, autentisitet, tidsdybde), Bruksverdi (pedagogisk verdi).

**Verdi:** Stor



Figur 4.3 Klyngetun på Jølle (Fot: Mona Mortensen)

<b>(8) Området Stave – Vere.</b>	<b>Kulturlandskap med gårdsmiljø og automatisk fredete kulturminner</b>
----------------------------------	---

*Automatisk fredete kulturminner:* Som i kulturmiljø nr. (7) er kulturmiljøet rikt på fornminner. Her er flere enkeltliggende gravhauger og et felt med 2-300 rydningsrøyser og et ukjent antall gravhauger (Vest-Agder fylkeskommune 1998:53). Her er jernaldertufter og en hulvei, yngre steinalder boplass og tre bautasteiner. Tuftene er vurdert av Oldsakssamlingen som særlig verneverdige automatisk fredete kulturminner (Vest-Agder fylkeskommune 1998:23).

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* Begge gårdene bestod opprinnelig av flere klyngetun. Dagens bosetning bærer fortsatt preg av dette, men har vokst sammen og antatt nærmest landsbyliknende struktur. Bygningsmassen er en blanding av gammelt og nytt. Kulturmarken er preget av moderne intensiv gårdsdrift.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (autentisitet), Kunnskapsverdi (representativitet, historisk kildeverdi, alder, autentisitet), Bruksverdi (pedagogisk verdi)  
Området må sees som en naturlig fortsettelse av Nordbygda. Årsaken til at området er skilt ut er at kulturlandskapet i dag ikke er intakt som på Jølle/Penne, men preges av intensivt moderne jordbruk og nyere bebyggelse. Totalt sett er det fornminnene som har størst verdi.

**Verdi:** Middels

<b>(9) Området Venneim – Maberg</b>	<b>Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner</b>
-------------------------------------	---

*Automatisk fredete kulturminner:* Det er særlig de mange helleristningene fra bronsealder og delvis jernalder som er spesielt for kulturmiljøet – i tillegg til flere røyser/hauger som også kan dateres til bronsealder/jernalder og en hustuft fra jernalderen. Hustuften er vurdert av Oldsakssamlingen som særlig verneverdige automatisk fredete kulturminner (Vest-Agder fylkeskommune 1998:23).

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* Gårdene Ore, øvre Råstad, Venneim, Slevedal, Vestre Hauge, Kalleberg, Frøyland, Langeland, Maberg ligger på begge sider av Rv 463 i et tradisjonelt kulturlandskap der steingardene illustrerer den tradisjonelle teigdelingen. Tradisjonelle sammenbygde hus ligger side om side med moderne bygningsmasse. På Hauge er den gamle klyngetunstrukturen fortsatt bevart. På Langeland har bygningene rekketunstruktur. På Kalleberg står to sammenbygde hus (Listahus) der løene er bygget inntil hverandre. Slik inntil-

---

bygging av hus fra flere bruk har vært vanlig på Jæren, men er bevart svært få steder (Vest-Agder fylkeskommune 1998:59). I dette delområdet ligger Mabergsveten.

**Kvaliteter:** Kunnskapsverdi (representativitet, historisk kildeverdi, alder, autentisitet). Det er særlig konsentrasjonen av helleristninger som gjør området unikt og bestemmer den kulturhistoriske verdien, men også bygningsmassen og kulturlandskapet med rester av tradisjonell rydning har kulturhistorisk verdi.

**Verdi:** Middels

<b>(10) Området Åmdal – Halland</b>	<b>Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner</b>
-------------------------------------	---

*Automatisk fredete kulturminner:* Begge gårdene har flere gravhauger plassert både i gravfelt og enkeltvis. Bygdeborg beliggende på toppen av Snarefjell under Vestre Halland.

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* Gårdene representerer en type kulturlandskap som er typisk for det indre Lista; dyrking på flatene i et kupert terreng. Innmarken karakteriseres av steingjerder. Den gamle klyngetunstrukturen med bygningsmiljøet på Åmland er fortsatt relativt intakt.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (autentisitet), Kunnskapsverdi (representativitet, alder, tidsdybde). Det er hovedsakelig fornminnene som bestemmer delområdets kulturhistoriske verdi.

**Verdi:** Middels

<b>(11) Området Rødland – Jåtog</b>	<b>Kulturlandskap med gårdsmiljø</b>
-------------------------------------	--------------------------------------

*Automatisk fredete kulturminner:* Ingen kjente fornminner.

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* I denne indre delen av Lista er det kulturlandskapet til småskala ekstensivt landbruk som er bevart med steingjerder, terrasseringer og rydningsrøyser. Her er mange gamle veifar, steinsatt bekk med gårdskverner og en intakt sommerflor. På Gullsmedbakk har det vært en husmannsplass. Bygningsmassen er variert med sammenbygde hus, sveitserstilinspirerte midtgangshus og midtpehus, som stort sett er godt vedlikeholdt (Vest-Agder fylkeskommune 1998:70).

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (autentisitet), Kunnskapsverdi (representativitet, historisk kildeverdi), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

**Verdi:** Middels

<b>(12) Området Frestadheia – Andråsen – Skistad – Ulgjell</b>	<b>Kulturlandskap med ødegarder, automatisk fredet kulturminne og samferdselsminne,</b>
--	---

*Automatisk fredete kulturminner:* Tre jernalder gravhauger ligger enkeltvis på Eitland og Frestad.

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* Ulgjel, Frestadheia, Andråsen og Skistad var høytliggende gårder, alle nedlagte i løpet av første del av 1900-tallet. Gangveier fra Eitland til Åmdalen i vest og til gårdene i nord; Frestadheia, Skistad og Ulgjel. Fra Skistad gikk det gangvei videre til Listeid. Veiene er tilrettelagt som turstier (tursti nr. 16). Nyere grantreplanting, hyttebygging og naturlig tilgroing har endret det tidligere kulturlandskapet.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolverdi), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi)  
Det er opplevelsesverdien knyttet til gangveiene og fornminnene som har kulturhistorisk verdi i området.

**Verdi:** Middels/liten

<b>(13) Vei fra Straumen til Sande</b> (inkludert Bøensbakkane)	<b>Samferdselsminne</b>
---	-------------------------

Veien går fra Straumen langs Framvaren, opp Bøensbakkane, gjennom Kjerringdalen til Sande. Veipartiene ble bygd mellom 1856 og 1905. Det flate partiet langs Framvaren og den bratte Bøensbakkane har til sammen 2,3 km med bevarte stabbesteiner og 1,1 km med delvis bevarte stabbesteiner. Dette er den lengste strekningen med stabbestein som er bevart i Vest-Agder. Bøensbakkane, som stiger 1:12 opp fra Framvaren i løpet av 1,6 km, er nå restaurert og tilrettelagt som tursti. Bøensbakkane er valgt til Farsund kommunes offisielle kulturminne.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (estetisk verdi, autentisitet), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, sjeldenhet), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

**Verdi:** Stor



Figur 4.4 Parti av Bøensbakkane. (Foto: Mona Mortensen)

<b>(14) Borgåsen under Vigmostad</b>	<b>Automatisk fredet kulturminne</b>
--------------------------------------	--------------------------------------

Bygdeborg beliggende like sørsørvest for Ørnefjellet, under Vigmostad (ikke å forveksle med bygdeborgen med samme navn på Senegre, kulturmiljø nr. (6)).

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolverdi), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, alder, sjeldenhet), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

**Verdi:** Stor

<b>(15) Borgåsen under Jørstad</b>	<b>Automatisk fredet kulturminne</b>
------------------------------------	--------------------------------------

Bygdeborg beliggende rett øst for Jørstad (ikke å forveksle med bygdeborgen med samme navn under Senegre, kulturmiljø nr. (6)).

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolverdi), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, alder, sjeldenhet), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

---

**Verdi:** Stor

<b>(16) Borgåsen under Jåtog</b>	<b>Automatisk fredet kulturminne</b>
----------------------------------	--------------------------------------

Bygdeborg beliggende like øst for Jåtog.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolverdi), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, alder, sjeldenhet), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

**Verdi:** Stor

#### 4.4.2 Kulturmiljø/-landskap utenfor 5 km sonen

<b>(17) Steinodden</b>	<b>Automatisk fredete kulturminner</b>
------------------------	--

Store og små rullesteinsrøysen. Den ene av de to store røysene har hatt en bautastein på toppen. De store røysene er skadet under den tyske okkupasjonen under 2. verdenskrig.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (autentisitet), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, alder), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

**Verdi:** Stor

<b>(18) Skeime</b>	<b>Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø</b>
--------------------	--

På Skeime er fortsatt det gamle teigsystem bevart med steingarder i vifteform fra det opprinnelige klyngetunet i sentrum. Klyngetunet er nå oppløst og delt av veien.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (autentisitet), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, sjeldenhet)

**Verdi:** Middels

<b>(19) Lista fyr</b>	<b>Kulturmiljø knyttet til sjøfart</b>
-----------------------	--

Fyrstasjon bygget 1836. Lykten er bygget av hogd stein. Mellom 1853 og 1873 stod tre fyrlykter ved Lista fyr, men det eldste og et av de nye ble demontert og fjernet i 1873. Foruten selve fyrtårnet består anlegget av en boligenhet for fyrforvalter med familie og tjenere; 5 værelser, kjøkken og loftsværelse og uthus med fjøs, smie og naust. Lista fyr kom til å ha en særstilling blant norske fyr da det var landfast og hadde veiforbindelse. Vedtaksfredet i henhold til kulturminneloven.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolverdi, autentisitet), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, alder), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

**Verdi:** Stor



Figur 4.5 Lista fyr. (Foto: Mona Mortensen)

<b>(20) Vanse</b>	<b>Kirke- og tettsted og automatisk fredete kulturminner</b>
-------------------	--

*Automatisk fredete kulturminner:* Gravhauger, mulig bygdeborg.

*Kulturlandskap og nyere tids kulturminner:* Kirkested og tettsted. Kirken, som er automatisk fredet etter Kml, ble bygget på 1300-tallet, påbygget 1848-49. Prestegården er ovedtaksfredet etter Kml. Tettstedet vokste fram i mellomkrigstiden. Bebyggelse fra denne tiden blandet med moderne byggmasse.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolverdi), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, alder)

**Verdi:** Middels





Figur 4.6 Vanse kirke. (Foto: Mona Mortensen)

<b>(21) Kjørrefjord</b>	<b>Kulturmiljø med automatisk fredete kulturminner</b>
-------------------------	--

*Automatisk fredete kulturminner:* Nausttuft, bygdeborg og gravfelt. Nausttuften og gravfeltet er vurdert av Oldsakssamlingen som særlig verneverdige automatisk fredete kulturminner (Vest-Agder fylkeskommune 1998:23).

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (autentisitet), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, alder), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

**Verdi:** Middels/stor

<b>(22) Farsund</b>	<b>Småby knyttet til sjøfart og handel</b>
---------------------	--

Opprinnelig ladested under Kristiansand fra 1750-årene. Utviklet raskt bylignende strukturer knyttet til handel og sjøfart. Den stående eldre bygningsmassen på høyden ovenfor havnen er hovedsakelig bygget opp etter en bybrann i 1901.

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (identitetsverdi, estetisk verdi, autentisitet), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, autentisitet), Bruksverdi (pedagogisk verdi)

**Verdi:** Stor/middels

<b>(23) Hidra</b>	<b>Kulturlandskapsområde</b>
-------------------	------------------------------

Øy med blant annet gammel bosetning på Ulland, vete på Lindåsen (merket med (C) på kartet) og et særegent kirkested i Kirkhamn. Kirkhamn med Hidra er kulturlandskapsområde prioritert på nasjonalt nivå (kilde: [http://www.miljostatus.no/datasok/Data/Biologisk\\_mangfold/Kulturlandskap/Kulturlandskap.asp?topmenuindex=3&pagename=Kulturlandskap,+kart&Fylkesnr=10](http://www.miljostatus.no/datasok/Data/Biologisk_mangfold/Kulturlandskap/Kulturlandskap.asp?topmenuindex=3&pagename=Kulturlandskap,+kart&Fylkesnr=10))

**Kvaliteter:** Opplevelsesverdi (symbolverdi, estetisk verdi), Kunnskapsverdi (historisk kildeverdi, alder, tidsdybde), Bruksverdi (miljøverdi)

**Verdi:** Stor/middels

## 5 KONSEKVENSER

### 5.1 Om 0-alternativet

Et 0-alternativ vil ikke medføre endringer innen planområdet. Eventuelle ukjente kulturminner innen planområdet vil sannsynligvis forbli ukjente, ettersom liten ferdsel utenfor stiene i området tilsier at disse forblir uoppdaget. Også i tiltakets visuelle influensssone medfører 0-alternativet status quo for kulturminner og kulturmiljø, da det ikke er planlagt andre større tiltak.

### 5.2 Potensial for funn av ikke-kjente automatisk fredete kulturminner

Når potensial for funn av ukjente automatisk fredete kulturminner skal beregnes, må parametre som stedets topografi og hva som ellers er kjent av funn i området, vurderes. For steinalderbosetning er høyden over havet som regel en viktig indikator på hvor en kan forvente å finne steinalderboplasser. Imidlertid er det gjort funn på Lista som avviker fra dette mønsteret. Steinalderboplassene som er registrert ved Jølletjønn indikerer at det er mulig å finne steinalderfunn helt opp til 120 moh (Berg-Hansen 2001). Det medfører at det i planområdet, som tidligere ikke har vært underlagt arkeologiske undersøkelser, beregnes å ha *middels til stort potensial* for ytterligere steinalderfunn. Potensialet vurderes som størst i de vestlige delene av planområdet, som ligger nærmest de påviste steinalderlokalitetene. Inngrep vil derfor være undersøkelsespliktige ihht kulturminnelovens § 9. Undersøkelsene vil være nødvendig på selve arealet der det skal foretas et direkte inngrep, samt i en minimum 5 meters sone omkring inngrepet. Undersøkelsen gjennomføres av Vest-Agder fylkeskommune. Det er å foretrekke at disse blir gjennomført etter at eventuell konsesjon blir gitt og før anleggsarbeidet settes i gang.

### 5.3 Vindkraftparken

#### 5.3.1 Direkte konsekvenser (innen planområdet)

Direkte konsekvenser, dvs. at kulturminner og kulturmiljø blir fysisk berørt av tiltaket, er knyttet til anleggsfasen (fra det øyeblikk tiltaket startes opp). Det vil gjelde arealene som beslaglegges av turbinpunktene, internveiene og servicebygget/transformatorstasjonen. En vurdering av direkte konsekvenser for automatisk fredete kulturminner, nyere tids kulturminner og kulturmiljø er som følger. En samlet vurdering av direkte og indirekte konsekvenser gis i avsnitt 5.5.

#### **Automatisk fredete kulturminner**

En av steinalderboplassene som er registrert ved Jølletjønn kan ligge innenfor planområdet, men kommer ikke i direkte fysisk konflikt med tiltaket. Det er imidlertid et *middels - stort potensial* for å finne ukjente automatisk fredete kulturminner under markoverflaten ved nye registreringer. Potensialet er størst i forbindelse med anlegging av internveiene og servicebygget/transformatorstasjonen, men også turbinpunktene vil være undersøkelsespliktige ihht kulturminnelovens § 9. Undersøkelsene vil være nødvendig på selve arealet der det skal foretas et direkte inngrep, samt i en minimum 5 meters sone omkring inngrepet. Undersøkelsen gjennomføres av Vest-Agder fylkeskommune. Det er å foretrekke at disse blir gjennomført etter at eventuell konsesjon blir gitt og før anleggsarbeidet settes i gang.

---

### **Kulturmiljø og nyere tids kulturminner**

*Lokalitet 12* går delvis inn i planområdet. Internveien til turbin nr. 9 og 10 vil trolig krysse de gamle ferdselsveiene fra Skistad mot Ulgjell og mot Listeid og dermed medføre direkte fysisk konflikt.

**Omfang:** Tiltaket vurderes å ha **stort/middels** omfang.

**Konsekvens:** **Middels/stort omfang (--/---).**

Ved Trolldalstjønn ligger to nyere tids kulturminner som er SEFRAK-registrert. Det dreier seg om ruiner etter et sauefjøs og en torvløe/et sommerfjøs, begge med usikker datering til 1800-tallet. Da objektene ble registrert i 1993 stod bare steinmurene igjen. Internvegen fram til turbin 13 vil gå relativt tett inntil det ene av disse objektene (kartfestingen er ikke god nok til å avgjøre nøyaktige koordinater). Utbygger bør være oppmerksom på disse, slik at de ikke påføres skader under anleggsfasen. Etersom den kulturhistoriske verdien på disse er usikker, anbefales det at Vest-Agder fylkeskommune foretar en befaring for å vurdere kulturminnenes status og verdi. Dette bør eventuelt skje etter at eventuell konsesjon er gitt, men før tiltaket settes i gang. □□□□ Den gjeldende layouten vil ikke berøre de andre nyere tids kulturminnene (SEFRAK-registreringer) som ligger i planområdet. □□

#### 5.3.2 Indirekte konsekvenser (visuell influenssone)

De indirekte konsekvensene, dvs at tiltaket visuelt virker inn på kulturminner og kulturmiljø, er knyttet til driftsfasen. Effektene og konsekvensene vurderes ut fra blant annet synlighet og avstand mellom kulturmiljø og tiltak, slik det tidligere er beskrevet i kapittel 4.

Vindturbiner vil kunne medføre storskala virkninger for kulturminner og kulturmiljø. Som grunnlag for vurdering av omfang og konsekvenser er synlighetskart benyttet. Synlighetskartet viser antall møller som blir synlige, men ikke hvor stor del av møllen som vil synes – om så godt som hele møllen er synlig eller om det bare er vingetippen som synes. Kartet tar heller ikke hensyn til lokal vegetasjon som skjerner for innsyn mot tiltaket. Som også fagutreder landskap påpeker, vil omfanget derfor være mindre enn det synlighetskartet viser (Inter Pares 2004: kapittel 6.2.2). For stedene der det er foretatt fotovisualiseringer er disse benyttet som grunnlag for vurderingene (se Fagrapport Landskap).

I tabell 5.1 er omfang og konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø som blir visuelt påvirket i tiltakets driftsfase sammenstilt. Kulturmiljøene er samlet i et skjema for lettere å få en samlet oversikt over kulturmiljøene og konsekvensgraden tiltaket medfører. Når det i tabellen vises til synlighetssone menes avstand mellom den (de) nærmeste turbin(er) og kulturmiljø. Fordi noen av de vurderte delområdene strekker seg over store areal vil de kunne ligge i flere synlighetssoner.

En samlet vurdering av direkte og indirekte konsekvenser gis i avsnitt 5.5. Tabell 5.1 viser hvilke kulturmiljø som blir indirekte berørt av tiltaket. Se neste 6 sider.

Tabell 5.1 Sammenstilling av indirekte (visuelle) omfang og konsekvenser

Områder med kulturhistorisk verdi	Indirekte omfang og konsekvenser for kulturmiljø
<b>(A) Vete på Lofjell</b>  <b>Verdi: Middels</b>	Best mulig utsiktspunkt var en viktig lokaliseringsfaktor for anlegging av veter. Denne typen anlegg vil derfor alltid være sårbare for vindmøller. Fra veten vil flesteparten av turbinene være synlige og dermed forstyrre det opprinnelige utsynet. Dominansgraden reduseres noe ved at utsynet mot Listalandet i sørvest ikke blir visuelt berørt. <b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>stort negativt omfang</b> . <b>Konsekvens:</b> <b>Stor/middels negativ (---/--)</b>
<b>(B) Vete på Gråfjell</b>  <b>Verdi: Middels</b>	Best mulig utsiktspunkt var en viktig lokaliseringsfaktor for anlegging av veter. Denne typen anlegg vil derfor alltid være sårbare for vindmøller. Fra veten vil flesteparten av turbinene være synlige og dermed forstyrre det opprinnelige utsynet. Dominansgraden forsterkes av liten avstanden til nærmeste turbinen (ca 1500 m). Dominansgraden reduseres noe ved at utsynet mot Listalandet i sørvest ikke blir visuelt berørt. <b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>stort negativt omfang</b> . <b>Konsekvens:</b> <b>Stor negativ (---)</b>
<b>(1) Området Listeid - Sigersvoll</b>  <b>Verdi: Stor</b>	Kun et fåtall møller vil være synlige i kulturlandskapet. Listeid, som ligger i tiltakets visuelle dominanssone, vil bli visuelt berørt ved at vingetippene på 2 turbiner blir synlige. Etersom nettopp Listeid har de største kulturhistoriske kvalitetene i dette området, vurderes det som uheldig at turbinene blir synlige herfra. Imidlertid blir denne negative visuelle effekten redusert fordi naturlig utsynsretningen fra Listeid er mot Framvarden i øst, i mindre grad mot heiene i sør. Fra nordsiden av Pollen blir noe flere turbiner synlige, men her er de kulturhistoriske verdiene lavere og avstanden til tiltaket større. Sørsiden av Pollen vil ikke bli visuelt berørt. <b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>middels negativt omfang</b> . <b>Konsekvens:</b> <b>Middels negativ (--)</b>
<b>(2) Området Knutstad – Salen - Frøysti</b>  <b>Verdi: Stor</b>	Fra dette området, som ligger i tiltakets visuelle dominanssone, kan mellom 8 og 14 turbiner være synlige. Fra bygdeborgen Salen vil de fleste turbinene være synlige. Opplevelsesverdien i dette autentiske landskapet vil reduseres kraftig med turbiner plassert så nært. Således er området sårbart for det aktuelle tiltaket. <b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>stort negativt omfang</b> . <b>Konsekvens:</b> <b>Stor negativ (---)</b>

<p><b>(3) Elle</b></p> <p><b>Verdi: Middels</b></p>	<p>Fra Elle, som ligger i tiltakets visuelle dominans-/influenssone, vil sjelden mer enn 7 turbiner være synlige fra de bebodde områdene. Noe av den eldre bebyggelsen på øvre Elle kan bli visuelt påvirket av de synlige turbinene. Den største kulturhistoriske verdien på Elle er knyttet til fornminnene ved sjøkanten. Stor avstand og få synlige turbiner fra nedre Elle gjør at opplevelsesverdien til disse ikke reduseres.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>liten/middels negativt omfang</b>.</p> <p><b>Konsekvens: Middels/liten negativ (--)</b></p>
<p><b>(4) Vigan</b></p> <p><b>Verdi: Stor</b></p>	<p>Fra Vigan, som ligger i tiltakets visuelle dominans-/influenssone, vil ingen turbiner være synlige.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>ubetydelig omfang</b>.</p> <p><b>Konsekvens: Ingen/ubetydelig (0)</b></p>
<p><b>(5) Varnes</b></p> <p><b>Verdi: Liten</b></p>	<p>Fra Varnes, som ligger i tiltakets visuelle influenssone, vil ingen turbiner være synlige.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>ubetydelig omfang</b>.</p> <p><b>Konsekvens: Ingen/ubetydelig (0)</b></p>
<p><b>(6) Området Rudjord- Udal- Snekkestø</b></p> <p><b>Verdi: Middels</b></p>	<p>Fra kulturlandskapet, som ligger i tiltakets visuelle dominans-/influenssone, vil mange av turbinene være synlige. Mest berørt blir de høyestliggende områdene med fritt utsyn, deriblant bygdeborgen Borgåsen. For dette kulturminnet blir opplevelsesverdien redusert av turbiner tett på i utsynsretning mot nord. Mot vest og sør blir ikke utsynet endret. Fra det gamle tunet på Rudjord vil de synlige turbinene komme tett på.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>stort negativt omfang</b>.</p> <p><b>Konsekvens: Stor/middels negativ (---/--)</b></p>
<p><b>(7) Nordbygda</b></p> <p><b>Verdi: Stor</b></p>	<p>Fra Nordbygda, som ligger i tiltakets influenssone, varierer graden av synlighet. Det er positivt at turbinene er plassert slik at store deler av området ikke blir visuelt berørt. Store deler av bebyggelsen på Jølle, samt kulturlandskapet mellom Penne, Hervoll og Jølle vil ikke bli visuelt berørt av tiltaket. Heller ikke kulturlandskapsområdet Penne – Jærsløtta som er prioritert på nasjonalt nivå, blir visuelt berørt. Det er også positivt at det er god avstand mellom turbinene som blir synlige og Nordbygda. Området fra Jøllstø mot Jølle, Killeberg og Penne vil bli visuelt berørt ved at 1-7 turbiner blir synlige, men altså med god avstand til tiltaket. Tiltaket vil få store visuelle negative konsekvenser for det særpregete kulturminnet på fjellhøyden på Nordberg med en kanonstilling som delvis er installert i en gravhaug. Dette er med å forsterke den totale negative konsekvensgraden.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>middels negativt omfang</b>.</p>

	<p><b>Konsekvens:</b> <b>Middels negativ (--)</b></p>
<p><b>(8)</b> <b>Området Stave-Vere</b></p> <p><b>Verdi: Middels</b></p>	<p>Fra Stave og Vere, som ligger i tiltakets influenssone, vil mer enn halvparten av turbinene være synlige, men avstanden vil være stor mellom tiltaket og kulturmiljøet.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>lite negativt omfang.</b></p> <p><b>Konsekvens:</b> <b>Liten negativ (-)</b></p>
<p><b>(9) Området Venneim - Maberg</b></p> <p><b>Verdi: Middels</b></p>	<p>Fra området Venneim – Maberg, som ligger i tiltakets influenssone, varierer synligheten fra ingen til at bortimot halvparten av turbinene kan bli synlige fra kulturlandskapet med kulturmark og bebyggelse. Fra Mabergsveten vil mer enn halvparten av turbinene være synlige. Det forsterker den negative konsekvensgraden. Avstanden til tiltaket reduserer imidlertid det visuelle omfanget.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>middels/lite negativt omfang.</b></p> <p><b>Konsekvens:</b> <b>Middels/lite negativ (--/-)</b></p>
<p><b>(10) Området Åmdal - Halland</b></p> <p><b>Verdi: Middels</b></p>	<p>Fra området Åmdal - Halland, som ligger i tiltakets influenssone, vil få av turbinene være synlige og med god avstand mellom tiltaket og kulturmiljøet.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>lite negativt omfang.</b></p> <p><b>Konsekvens:</b> <b>Liten negativ (-)</b></p>
<p><b>(11)</b> <b>Området Rødland – Jåtog</b></p> <p><b>Verdi: Middels</b></p>	<p>Fra området Rødland - Jåtog, som ligger i tiltakets influenssone, kan opp mot 14 turbiner være synlige. Avstand, antall synlige vindmøller og kulturmiljøets verdi tilsier lite/middels negativt omfang.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>lite/middels negativt omfang.</b></p> <p><b>Konsekvens:</b> <b>Lite/middels negativ (--/-)</b></p>
<p><b>(12)</b> <b>Området Freistadheia-Andråsen-Skistad-Ulgjell</b></p> <p><b>Verdi: Middels/liten</b></p>	<p>Fra området, som ligger dels i tiltakets visuelle territorium dels i dets visuelle dominanssone, vil opp mot halvparten av turbinene være synlige fra det mest eksponerte stedet, som er et stykke langs den gamle ferdselsveien mellom Skistad og Listeid. Dette, i tillegg til liten avstand mellom de synlige turbinene og ferdselsveien medfører at opplevelsesverdien blir sterkt redusert, og gjør kulturminnet sårbart for tiltaket.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>stort negativt omfang.</b></p>

	<p><b>Konsekvens:</b> <b>Middels/stor negativ (--/---)</b></p>
<p><b>(13)</b> <b>Vei fra Straumen til Sande</b> <b>(inkludert Bøensbakkane)</b></p> <p><b>Verdi: Stor</b></p>	<p>Fra veien, som ligger i tiltakets visuelle influensssone, vil bortimot halvparten av turbinene være synlige. Utsynet over Framvaren mot heiområdet på Lista vil, særlig sett fra Bøensbakkane, bli sterkt preget av dette og reduserer med det kulturmiljøets opplevelsesverdi. Kulturminnet er således sårbart for tiltaket.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>stort negativt omfang.</b></p> <p><b>Konsekvens:</b> <b>Stor negativ (---)</b></p>
<p><b>(14)</b> <b>Borgåsen under Vigmostad</b></p> <p><b>Verdi: Stor</b></p>	<p>Vidt utsyn og lokalisering i øde områder har alltid vært viktige lokaliseringsfaktorer for anlegging av bygdeborger. Denne typen anlegg vil derfor alltid være sårbare for storskala tiltak som endrer landskapet. Fra bygdeborgen vil flesteparten av turbinene være synlige. Særlig de seks-syv nærmeste (turbin nr. 16-21), men også de andre synlige turbinene vil bryte den opprinnelige og karakteristiske utsynsranden mot nord og dermed redusere opplevelsesverdien fra kulturminnet. Dominansgraden reduseres ubetydelig ved at utsynet mot Listalandet i sørvest ikke blir visuelt berørt.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>stort negativt omfang.</b></p> <p><b>Konsekvens:</b> <b>Stor negativ (---)</b></p>
<p><b>(15)</b> <b>Borgåsen under Jørstad</b></p> <p><b>Verdi: Stor</b></p>	<p>Vidt utsyn og lokalisering i øde områder har alltid vært viktige lokaliseringsfaktorer for anlegging av bygdeborger. Denne typen anlegg vil derfor alltid være sårbare for storskala tiltak som endrer landskapet. Fra bygdeborgen vil flesteparten av turbinene være synlige. Særlig de to-tre nærmeste (turbin nr. 19-21), men også de andre synlige turbinene vil bryte det opprinnelige utsynet mot nord og dermed redusere opplevelsesverdien fra kulturminnet. Dominansgraden reduseres noe ved at utsynet mot sør ikke blir visuelt berørt og at kulturminnet ligger i tiltakets visuelle influensssone, altså mer enn 1500 m unna nærmeste turbin.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>middels/stort negativt omfang.</b></p> <p><b>Konsekvens:</b> <b>Stor/middels negativ (---/--).</b></p>
<p><b>(16)</b> <b>Borgåsen under Jåtog</b></p> <p><b>Verdi: Stor</b></p>	<p>Vidt utsyn og lokalisering i øde områder har alltid vært viktige lokaliseringsfaktorer for anlegging av bygdeborger. Denne typen anlegg vil derfor alltid være sårbare for storskala tiltak som endrer landskapet. Fra bygdeborgen vil flesteparten av turbinene være synlige. Særlig de tre-fire nærmeste (turbin nr. 18-21), men også de andre synlige turbinene vil bryte det opprinnelige utsynet mot nord og dermed redusere opplevelsesverdien fra kulturminnet. Dominansgraden reduseres noe ved at utsynet mot sør ikke blir visuelt berørt og at kulturminnet ligger i tiltakets visuelle influensssone, altså mer enn 1500 m unna nærmeste turbin.</p> <p><b>Omfang:</b></p>

	Tiltaket vurderes å ha <b>middels/stort negativt omfang</b> . <b>Konsekvens:</b> <b>Stor/middels negativ (---/--).</b>
(17) <b>Steinodden</b>  <b>Verdi: Stor</b>	Fra lokaliteten, som ligger i tiltakets influensssone vil så godt som alle turbinene være synlige. Imidlertid er avstanden mellom tiltaket og lokaliteten stor, og naturlig utsynsretning fra Steinodden vil først og fremst være utover mot sjøen. Steinodden blir derfor ikke visuelt berørt av tiltaket i særlig grad. <b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>lite negativt omfang</b> . <b>Konsekvens:</b> <b>Liten negativ (-).</b>
(18) <b>Skeime</b>  <b>Verdi: Middels</b>	Fra lokaliteten, som ligger i tiltakets influensssone, vil så godt som alle turbinene være synlige. Imidlertid er avstanden mellom tiltak og lokalitet så stor at lokaliteten i liten grad vil bli visuelt berørt av tiltaket. <b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>lite negativt omfang</b> . <b>Konsekvens:</b> <b>Liten negativ (-).</b>
(19) <b>Lista fyr</b>  <b>Verdi: Stor</b>	Fra lokaliteten, som ligger i tiltakets influensssone, vil så godt som alle turbinene være synlige. Avstanden til tiltaket vil imidlertid være så stor at opplevelsesverdien fra dette fredete anlegget i liten grad reduseres. <b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>lite/middels negativt omfang</b> . <b>Konsekvens:</b> <b>Middels/liten negativ (--/-).</b>
(20) <b>Vanse</b> <b>Verdi: Middels</b>	Fra lokaliteten, som ligger i tiltakets influensssone, vil kun få eller ingen turbiner være synlige fra de kulturhistorisk interessante ståstedene (Vanse kirke, den fredete prestegarden og den eldste tettstedsbebyggelsen). I tillegg er det god avstand mellom tiltaket og lokaliteten. <b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>lite negativt omfang</b> . <b>Konsekvens:</b> <b>Liten negativ (-).</b>
(21) <b>Kjørrefjord</b>  <b>Verdi: Middels/stor</b>	Fra lokaliteten, som ligger i tiltakets influensssone, vil kun få turbiner være synlige fra størsteparten av kulturmiljøet. Fra bygdeborgen vil de fleste turbinene være synlige. Imidlertid er avstanden mellom tiltak og lokalitet så stor at lokaliteten i liten grad vil bli visuelt berørt av tiltaket. <b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>lite negativt omfang</b> .



	<p><b>Konsekvens:</b> <b>Liten negativ (-).</b></p>
<p>(22) <b>Farsund</b></p> <p><b>Verdi: Stor/middels</b></p>	<p>Fra lokaliteten, som ligger utenfor tiltakets influensssone, vil ingen eller svært få turbiner være synlige fra det kulturhistorisk interessante kjøpstadsbebyggelsen. I tillegg er avstanden mellom tiltaket og lokaliteten svært stor.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>ubetydelig/intet omfang.</b></p> <p><b>Konsekvens:</b> <b>Ubetydelig/ingen (0).</b></p>
<p>(23) <b>Hidra</b></p> <p><b>Verdi: Stor/middels</b></p>	<p>Fra lokaliteten, som delvis ligger innenfor og delvis utenfor tiltakets influensssone, vil turbinene først og fremst være synlige fra veten på Lindåsen. Tiltaket vil ligge i en naturlig utsynsretning fra veten, men oppveies av at avstanden mellom tiltaket og lokaliteten er stor.</p> <p><b>Omfang:</b> Tiltaket vurderes å ha <b>lite/ubetydelig omfang.</b></p> <p><b>Konsekvens:</b> <b>Liten negativ/ubetydelig (-/0).</b></p>

## 5.4 Nettilknytningen

### 5.4.1 Direkte konsekvenser

Direkte konsekvenser, dvs. at kulturminner og kulturmiljø blir fysisk berørt av tiltaket, er knyttet til anleggsfasen (fra det øyeblikk tiltaket startes opp). Det er ikke kjent automatisk fredete kulturminner, nyere tids kulturminner eller kulturmiljø langs eller i internveitraséene der jordkablene skal legges. Det kan være middels til stort potensial for funn av ukjente steinalderboplasser under markoverflaten (automatisk fredete kulturminner) som kan komme i konflikt med nedlegging av jordkablene. Dette gjelder særlig på flater lokalisert i nærheten av vann opptil 120 moh. (jf. steinalderbosetningsspor registrert ved Jølletjønn, 110 moh).

**Omfang: Liten negativ**

**Konsekvens: Liten/middels negativ (--/---)**

### 5.4.2 Indirekte konsekvenser (visuell influenssone)

Effektene og konsekvensene i driftsfasen vil være visuelle og dermed av indirekte karakter. Ettersom jordkablene ikke er synlige vil de heller ikke medføre indirekte konsekvenser for kjente kulturminner og kulturmiljø.

**Omfang: Ingen/ubetydelig**

**Konsekvens: Ingen/ubetydelig (0)**

## 5.5 Oppsummering/konklusjon

De *direkte konsekvensene* er først og fremst knyttet til *internveiene*, både det punktet som trolig vil krysse den gamle ferdselsveien ved Skistad (lokalitet nr. 12) og til potensialet for ikke kjente steinalderboplasser i og ved internveiene. Også potensialet for ikke kjente fornminner under markoverflaten ved servicebygget/transformatorstasjonen og på turbinpunktene er trukket inn i den samlede vurderingen av direkte omfang og konsekvens.

*Servicebygget/transformatorstasjonen* og *turbinpunktene* vil ikke medføre direkte konsekvenser for kjente kulturminner og kulturmiljø. Det er imidlertid potensial for ikke kjente automatisk fredete kulturminner under markoverflaten på arelaene som vil bli beslaglagt.

*Turbinene* vil medføre *konsekvenser av visuell karakter* for kulturhistoriske lokaliteter innen tiltakets visuelle influenssone. Av de 25 områdene med kulturhistorisk verdi vil de fleste bli visuelt negativt påvirket, men i varierende grad. Konsekvensgraden er vurdert å være stor negativ for fire lokaliteter (lokalitetene B, 2, 13 og 14), stor/middels negativ for tre lokaliteter (lokalitetene A, 6 og 15). Konsekvensgraden er vurdert å være middels/stor negativ for en lokalitet (lokalitet nr. 12), middels negativ for to lokaliteter (lokalitetene 1 og 7) og middels/liten for to (lokalitetene 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 dynamisk dialog med 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. Den gjeldende layouten vil også medføre visuelle negative konsekvenser for deler av veien mellom veien fra Straume til Sande, særlig sett fra Bøensbakkane. Herfra blir turbinene lengst øst i planområdet svært synlige.

Ingen kjente kulturminner eller kulturmiljø vil bli direkte berørt av *nettilknytningen* som legges i jordkabel. Imidlertid er det potensial for å finne ikke-kjente automatisk fredete kulturminner under markoverflaten langs og i traseen. Nettilknytningen i jordkabel (dvs. under bakkenivå) medfører ingen visuelle konsekvenser i driftsfasen. De indirekte konsekvensene er derfor vurdert som ubetydelige.

I Tabell 5.2 oppsummeres konsekvensene av de ulike tiltakstyper.

*Tabell 5.2. Direkte og indirekte konsekvenser av de ulike tiltakstyper i Lista vindmøllepark.*

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

## 6 AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Den direkte konflikten som kan oppstå på lokalitet nr. 12, kan reduseres i samråd med fylkeskommunen. Et alternativ er å flytte turbinene slik at internveiene ikke krysser den gamle ferdselsveien. Dersom fylkeskommunen samtykker i at det legges ny vei over kulturminnet bør traseen legges så gunstig som mulig. I så tilfelle bør fylkeskommunen dokumentere veien med foto og beskrivelse før anleggsarbeidet settes i gang.

Avbøtende tiltak for å unngå de største indirekte (visuelle) konsekvenser kan være å holde en viss avstand mellom turbinene og de kulturhistoriske lokalitetene. Ved utformingen av den gjeldende layouten for vindmølleparken er det forsøkt tatt hensyn til dette. Et avbøtende tiltak for å skjerme Nordbygda for visuell påvirkning, har vært å ikke benytte en gunstig vindlokalitet på Lofjellet. Turbiner plassert her ville gitt betydelig større negativ konsekvensgrad. Ved å flytte turbinene fra denne gunstige vindlokaliteten, har tiltakshaver oppnådd en stor positiv effekt for Nordbygda. Fra de fleste ståsteder i dette kulturlandskapet vil ingen eller svært få turbiner være synlige. Det er dessuten god avstand mellom de synlige turbinene og kulturlandskapet. Fra de fleste bygdeborgene og vetene er det uunngåelig at vindmølleparken blir synlig. Her er eneste mulige avbøtende tiltak å holde en viss avstand, noe som den foreliggende layout stort sett har tatt hensyn til. For det autentiske kulturlandskapet mellom Knutstad, Frøysti og Salen er det derimot vanskelig å se hvilke tiltak som kan avbøte visuell konflikt. Lokaliteten ligger tett opp til det østre planområdet og ligger såpass høyt at det vil være relativt åpent innsyn til begge planområdene. For å avbøte den visuelle konflikten som tiltaket vil kunne få

---

for Bøensbakkane, må turbinene flyttes lengre vestover mot midten av planområdet. Dette kan imidlertid lett føre til større visuelle effekter for Nordbygda.

Den gjeldende layouten vil ikke berøre de nyere tids kulturminnene (SEFRAK-registreringer) som ligger i planområdet. En bør imidlertid være oppmerksom på disse, slik at de ikke påføres skader under anleggsfasen. Ettersom den kulturhistoriske verdien på disse er usikker, er det å anbefale at Vest-Agder fylkeskommune foretar en befaring for å vurdere kulturminnenes status og verdi. Dette bør eventuelt skje etter at eventuell konsesjon er gitt, men før tiltaket settes i gang. Dette er særlig aktuelt for ruinen etter løe/fjøs som ligger tett inntil internvegen til turbin 13.

Nettilknytning i form av jordkabler i stedet for kraftlinjer er å anse som et tiltak som avbøter visuelle konsekvenser.

Turbinpunkter, jordkabel og veitraseer kan komme i direkte konflikt med ukjente automatisk fredete kulturminner under bakkenivå. Disse inngrepene vil derfor være undersøkelsespliktige ihht kulturminnelovens § 9. Undersøkelser vil være nødvendig på selve arealet der det skal foretas et direkte inngrep, samt i en minimum 5 meters sone omkring inngrepet. Undersøkelsen gjennomføres av Vest-Agder fylkeskommune og det er å foretrekke at de utføres i god tid før tiltaket settes i gang. Dersom noen av de planlagte inngrepene medfører direkte konsekvenser på grunn av nyregistrerte funn må inngrepene justeres/flyttes, noe som enkelt lar seg gjennomføre i en vindmøllepark. Dersom dette ikke er mulig må tiltakshaver søke Riksantikvaren om frigivning ihht Kml, §10.

---

## 7 KILDER

### 7.1 Litteratur

Askeladden database, 1. november 2004, [www.asketadden.ra.no](http://www.asketadden.ra.no), Riksantikvarens database over fredete kulturminner.

Berg, A. (red), 1926: *Lista* (bygdebok)

Elgersma, A. og Asheim, V. 1998: *Landskapsregioner i Norge – landskapsbeskrivelser*. NIJOS rapport 2/1998.

Egeland, O., 2003: *Bøensbakkane*. Informasjonsbrosjyre utgitt av Farsund kommune.

Fornminneregisteret (nasjonal database med oversikt over faste fornminner og enkeltgjenstander) november 2004: <http://www.arkeoland.uib.no/fastmFS.html>

Listaprojektet 1994: *Sluttrapport fra kulturlandskapsprosjektet på Lista*

Løvhaug, P., 1995 *Lista – et kulturlandskap: Listaprojektet*.

Løvhaug, P. og T. Skramstad, 1997: *Lista – det eldste Norge*

Løvhaug, P., 1998: *Lista – en jydsk provins* i Fortidsvern, Årgang 24, nr. 3.

Miljøstatus (miljødirektoratets internettside), 1. november 2004: [http://www.miljostatus.no/datasok/Fredninger/fredn\\_sok.asp](http://www.miljostatus.no/datasok/Fredninger/fredn_sok.asp)

Prøsch-Danielsen, L., 1995: *Lista i støpeskjeen – landskapsendringer gjennom 15.000 år*.

Riksantikvaren, 2001: *Alle tiders kulturminner*.

Riksantikvaren, 2003: *Rettleiar. Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar*. Riksantikvarens rapportar nr. 31.

Rudjord, K., 1980-1992: *Listaboka I-IV*

Rygh, O.: *Norske Gaardnavne*, <http://www.dokpro.uio.no/rygh>

Selfors, A. og S. Sannem, 1998: *Vindkraft – en generell innføring*, Rapport 19 1998.

Statens vegvesen, 1995: *Håndbok 140, Konsekvensanalyser, del IIa. Metodikk for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser. Veiledning*. Inkludert utkast til pågående revisjon av kapittel 5 Kulturminner og kulturmiljøer, versjon av 16. mai 2002.

Vest-Agder fylkeskommune, 1989: *Kulturminneutredning for Lista, del II*.  
- Kyst-vetene i Vest-Agder

Sweco rapport nr. 135 691-1: *Lista vindmøllepark i Farsund kommune, støytredning*, datert 20.12.2004.

## **7.2 Informanter**

Solveig Egeland, prosjektleder, Lista museum tlf 41 51 25 18

Britt Marie Langerud, kultursjef, Farsund kommune tlf 99 26 66 76

Olav Eikeland, kulturkonsulent, Farsund kommune, tlf 38 38 20 00

Snorre Haukali, arkeolog, Vest-Agder fylkeskommune, tlf 38 07 47 19

Sigbjørn Danielsen, SEFRAK-ansvarlig, Vest-Agder fylkeskommune tlf 38 07 46 17

---

## **VEDLEGG**

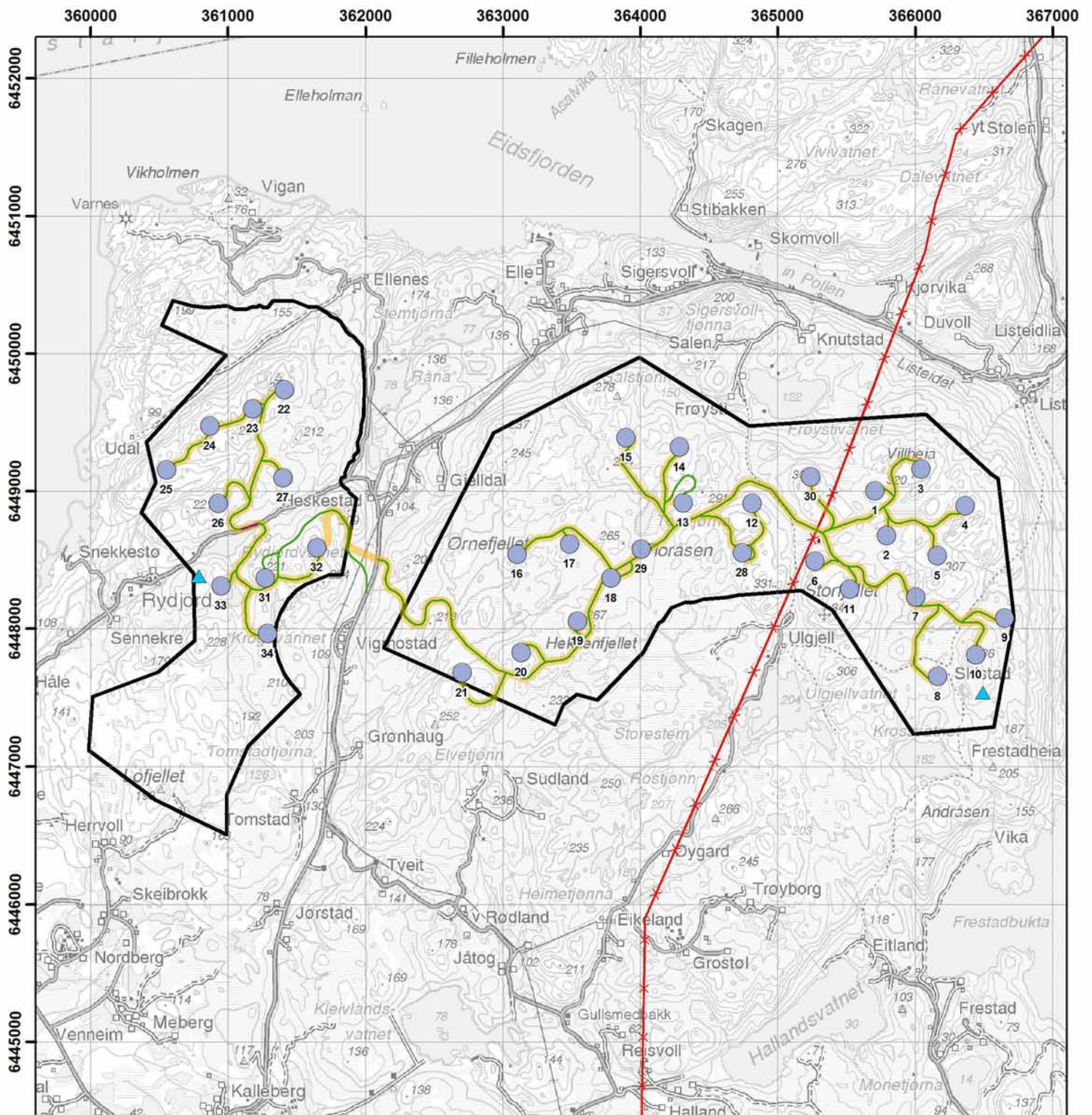
VEDLEGG 1: Planskisse/Lay out Lista vindmøllepark

VEDLEGG 2: Synlighetssoner

VEDLEGG 3: Temakart kulturminner og kulturmiljø

VEDLEGG 4: Matrise for konsekvenser. Statens vegvesen Vegdirektoratet.  
Handbok nr 140





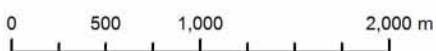
Prosjekt:

# Lista Vindmøllepark, Farsund Kommune

## Vedlegg 1 : Oversikt over endelig vind park design

Målestokk cirka: 1:40,000

Kartgrunnlag: Statens Kartverk  
 Tillatelsesnummer: Ugland It Group MAD 11005-501130  
 Geodetisk datum WGS84 UTM sone 32N



### Tegnforklaring

- Planlagt mølleplassering
- ▲ Planlagt vindmålemast
- Planlagt vei
- Eksisterende vei
- Planlagt nedgravt kabel
- Eksisterende 110kV kraftlinje
- Grensen til planområdet for vindmøller
- Planlagt transformatorstasjon plassering

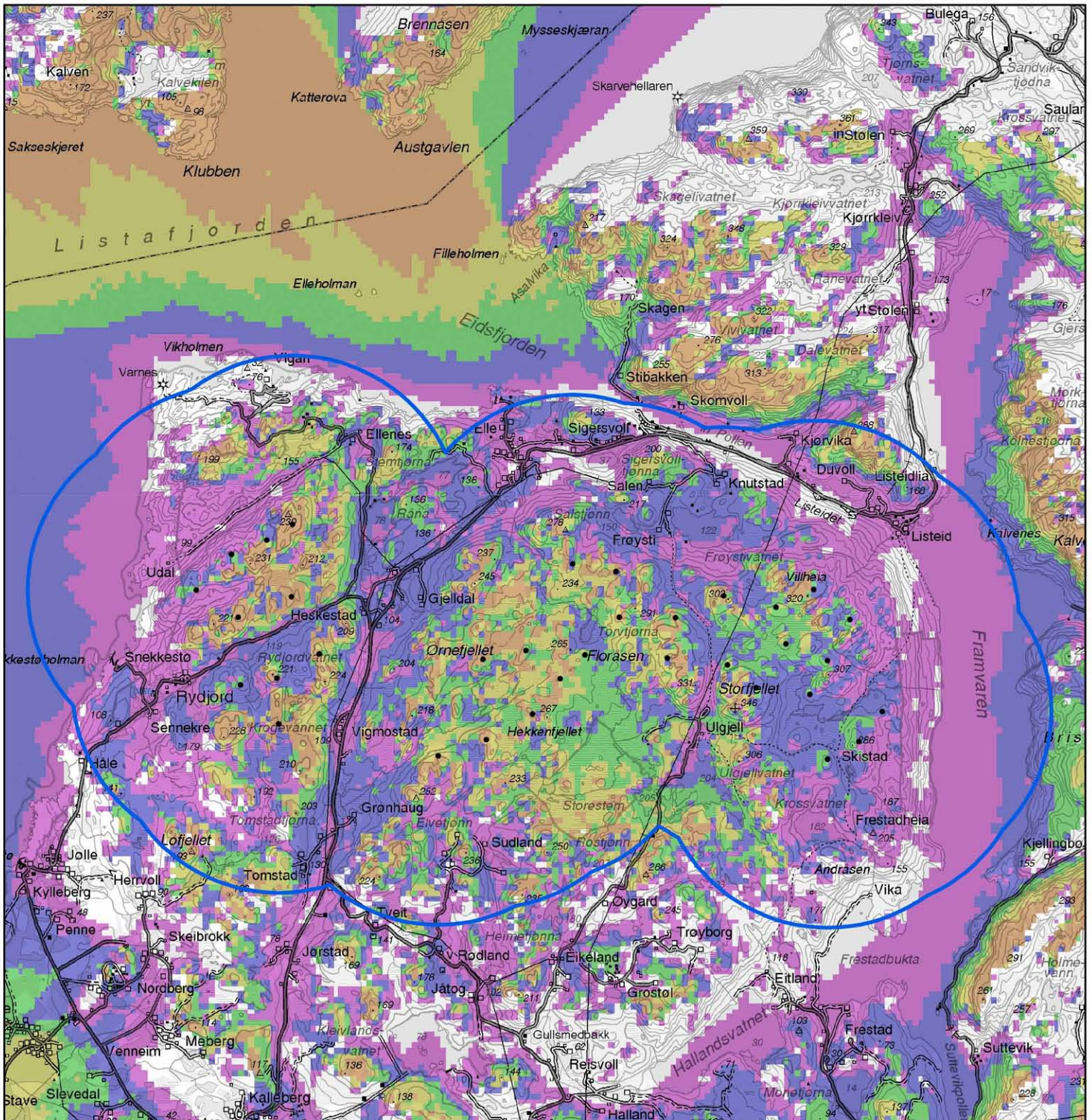
Dato: 28-01-05

Tegnet av: DH

Layout: 071004\_34

Tegning nr.  
85\_M\_008\_A.mxd

Endringer:



Projekt:

## Lista Vindmøllepark, Farsund Kommune

Title:

### Vedlegg 2 : Synlighetskart

Målstokk cirka: 1:50,000

Kartgrunnlag: Statens Kartverk

Tillatelsesnummer: Ugland It Group MAD 11005-501130

Geodetisk datum WGS84 UTM sone 32



#### Tegnforklaring:

- Planlagt mølleplassering
- Visuelt domianssone (opptil 1.5km ut fra de ytterste møllene)

Antall møller hvor vingetippene er synlige:



Dato: 12-01-05

Tegnet av: DH

Layout: 071004\_34

Tegning nr.:

85\_M\_010\_A.mxd

Endringer:

## Tegnforklaring Lista vindpark

- Vindmøller
- Veger i vindparken

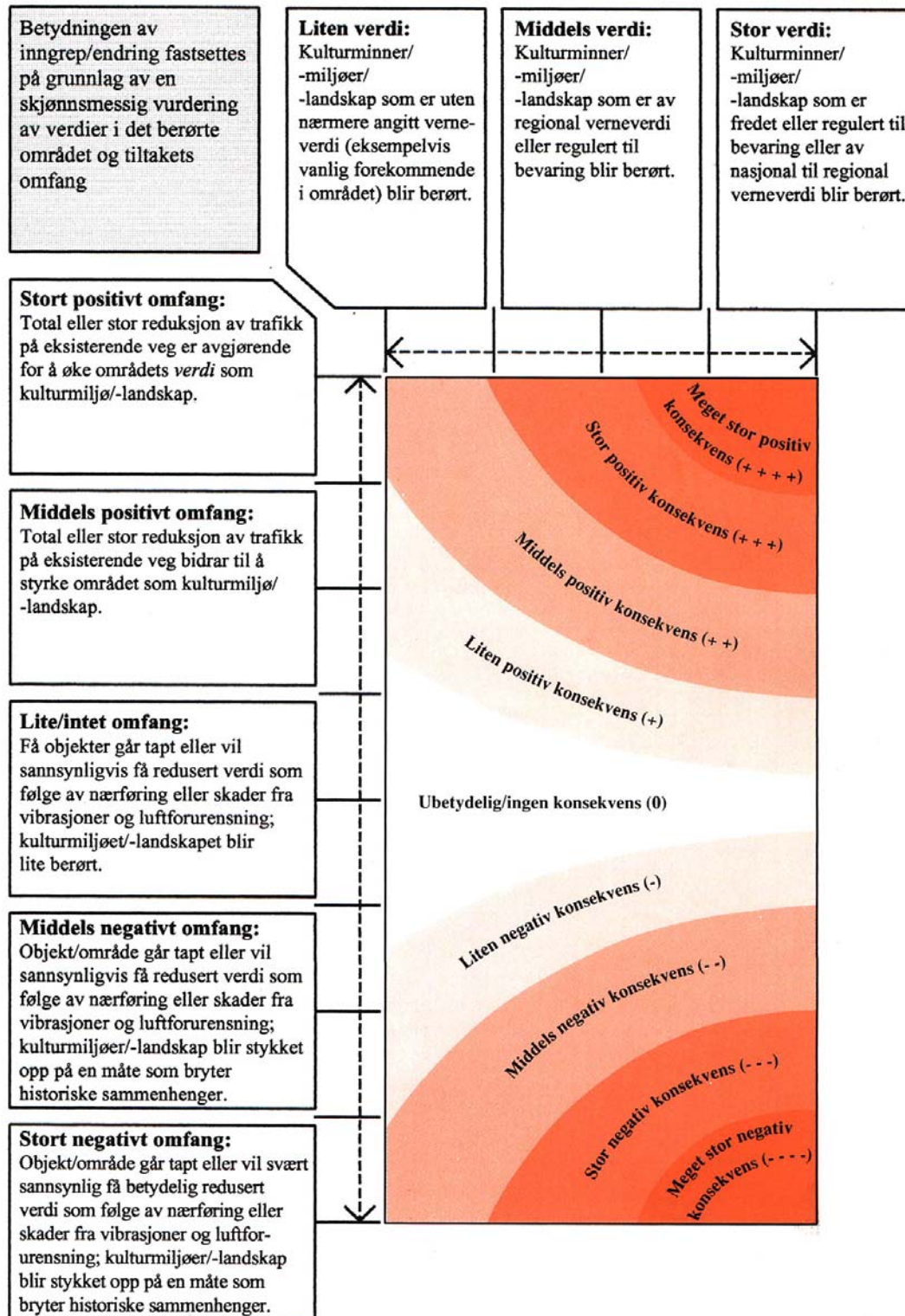
### Kulturminner

- Bygdeborger
- Veiter
- SEFRAK-registreringer i planområdet
- ⊖ Automatisk freda kulturminner
- Gamle vegfar
- ▨ Kulturmiljø/kulturlandskap





VEDLEGG 4:  
Matrise fra Statens vegvesen sin Håndbok-140



# LISTA VINDPARK

## KONSEKVENSER FOR FRILUFTSLIV

— SLUTTRAPPORT



Origo miljø as Nedre Banegate 3 4014 Stavanger		telefon: 51899796 telefaks: 51899799 e-post: <a href="mailto:gh@origo-as.no">gh@origo-as.no</a> nettside: <a href="http://www.origo-as.no">www.origo-as.no</a>
<b>Tittel:</b>		
<b>Lista vindpark</b>		
<b>Konsekvenser for friluftsliv– sluttrapport</b>		
<b>Oppdragsgiver:</b> Fred Olsen Renewables AS		
<b>Kontaktpersoner:</b> David Watson		
<b>Forfatter:</b> Gunnar Henriksen	<b>Dato:</b> 15. januar 2005	
<b>Prosjekt nr.:</b> 03/04	<b>Rapport nr.:</b> 27-04	
<b>Antall sider:</b> 42	<b>Tilgjengelighet:</b> Etter avtale med oppdragsgiver	
<b>Prosjektleder:</b> Dr. Gunnar Henriksen	<b>Prosjektmedarbeidere:</b> Cand. agric. Håvard Bjordal	
<b>Emneord:</b> vindmøllepark – friluftsliv – rekreasjon – avbøtende tiltak – konsekvenser		
<b>Sammendrag:</b>		
<p>I grunnlagsrapporten (Henriksen 2004b) ble det foreslått avbøtende tiltak for å redusere de negative virkninger av tiltaket. Sluttrapporten vurderer konsekvensene av tiltaket etter at det i detaljplanleggingen (design) er gjennomført eller forsøkt tatt hensyn til de avbøtende tiltak som bl.a. ble foreslått i grunnlagsrapporten.</p> <p>0-alternativet vil ikke medføre endringer fra dagens situasjon og får således ingen konsekvenser for friluftslivet.</p> <p>I grunnlagsrapporten ble konsekvensene for friluftslivet samlet sett vurdert å være liten til middels negative. Det ble i samme rapport understreket at de negative konsekvensen 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 at en unngår møller i det vestlige området sørvest for Rudjordvatnet, i møtekommer man i betydelig grad hensynet til friluftsliv, turisme og arealer for rekreasjon. I tillegg vil det bli lagt til rette for at vindparken kan utnyttes positivt i turistsammenheng. Samlet sett vurderes konsekvensene for temaet friluftsliv, etter at forebyggende tiltak er tatt hensyn til, som liten negative for Framvaren, Nortrail, Lista Økomuseum, Listalandskapet og ”Reiselivsprosjekter” mens for Nordsjøruten vurderes konsekvensene som liten positive. Innenfor alle de andre friluftslivsområdene/-aktivitetene vurderes konsekvensen som ubetydelig eller ingen.</p> <p><i>Forsida: Utsikt nordvestover fra Floråsen. Foto: Origo miljø as v/Gunnar Henriksen</i></p>		
<b>Dato:</b> 15. januar 2005	<b>Sign:</b>	

## Forord

I forbindelse med Norsk Miljø Energi Sør AS (NME) sine planer om en energipark på Lista i Farsund kommune, har Origo miljø a.s gjennomført en konsekvensutredning innenfor temagruppen friluftsliv og arealer for rekreasjon. Utredningen bygger på eksisterende litteratur samt feltbefaringer og informasjon både fra offentlige etater og ulike ressurspersoner. Opplysningene er systematisert og vurdert i rapporten Lista Vindpark - Konsekvenser for friluftsliv – delutredning til konsekvensutredning (Henriksen 2004b). I samme rapport ble det foreslått avbøtende tiltak for å redusere evt. negative virkninger av tiltaket. Sluttrapporten vurderer konsekvensene etter at nye opplysninger har kommet til og etter at det er forsøkt tatt hensyn til avbøtende tiltak i detaljplanleggingen av parken.

Stavanger 15. januar 2005

Gunnar Henriksen



## Innhold

	<u>Side</u>
Forord	3
Sammendrag	5
1 Innledning	11
2 Undersøkelsesområdene	11
3 Utbyggingsplanene	12
4 Metoder	12
5 Omfang og virkning; vindkraft/friluftsliv	13
6 Beskrivelser av friluftsliv- områder/aktiviteter; vurderinger av omfang, verdi og konsekvens	15
6.1 Friluftsliv- områder/aktiviteter som indirekte berøres av planområdene	16
6.1.1 Ellestrand	16
6.1.2 Hesvik – Varnes	18
6.1.3 Snekkestø	19
6.1.4 Framvaren	19
6.1.5 Bøensbakkene	21
6.1.6 Nordsjøruta/Nasjonale sykkelrute nr. 1	22
6.1.7 Regional sykkelrute Lista	23
6.1.8 Nortrail	23
6.1.9 Lista Økomuseum	25
6.1.10 Listalandskapet	26
6.1.11 Reiselivsprosjekter	27
6.2 Friluftsliv- områder/aktiviteter som direkte berøres av planområdene	28
6.2.1 Tursti 14; Lofjell-Rudjord-Borgåsen-Gråfjell	28
6.2.2 Tursti 15; Vondestien – Udal – Varnes Fyr	29
6.2.3 Jaktområder i planområde vest	31
6.2.4 Område for spredt hyttebygging, planområde vest	32
6.2.5 Tursti 16; Frøysti-Ulgjell-Skistad-Eitland-Listeid	33
6.2.6 Jaktområder i planområde øst	35
6.2.7 Område for spredt hyttebygging i planområde øst	37
7 Konsekvensvurdering – samlet oversikt	38
8 Referanser	389
8.1 Skriftlige kilder	39
8.2 Muntlige kilder	40
Vedlegg 1. Kart som viser visuelle influenssoner Lista Nord	41
Vedlegg 2. Støysonekart	42

## SAMMENDRAG

I rapporten ”Lista Vindpark - Konsekvenser for Friluftsliv – delutredning til konsekvensutredning” (Henriksen 2004b), vurderes konsekvensene av en vindmøllepark på Lista i Farsund kommune innenfor temaet friluftsliv, friluftslivsutøvelse, arealer for rekreasjon og turisme I rapporten ble det foreslått avbøtende tiltak for å redusere eventuelle negative virkninger av tiltaket.

Denne rapporten (sluttrapport) vurderer i tillegg konsekvensene av tiltaket etter at nye opplysninger har fremkommet og etter at det i detaljplanleggingen er gjennomført eller forsøkt tatt hensyn til de avbøtende tiltak som ble foreslått i grunnlagsrapporten på områder/aktiviteter hvor inngrepet ville gi negativ konsekvens.

Områdene som er tenkt som en mulig vindpark ligger på den nordlige delen av Lista. Det vil bli satt opp 34 vindmøller, hver med 80 m høye tårn og 90 m diameter på rotorene. Som grunnlag for selve utredningen, er Håndbok 140 benyttet (Statens vegvesen 1995).

De fleste friluftslivsområdene som er beskrevet i utredningen ligger inne i eller rundt én km fra grensen til minst ett av planområdene. Friluftslivsområder lengre unna vil også kunne bli påvirket, men her vil konsekvensene være relativt mindre p.g.a. 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.

### 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 værbitt 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 østsida 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 vindparken er relativ lang, noe som reduserer den visuelle påvirkningen. En kan ikke se at vindparken vil ødelegge for Bøensbakkene som et viktig veghistorisk minne, og den hindrer på ingen måte friluftslivsutøvelsen i området. Konsekvensen vurderes som *liten negativ*.

**Nordsjøruta** eller ”The North Sea Cycle Route” er et internasjonal 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 vindparken. Videre vil det bli anledning til å foreta fotturer og sykkelturner inne i parken. Dette ligger i samme rute som Nordsjøruta/Nasjonale 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 området sørvest for Rudjordvatnet i det vestlige planområdet blitt tatt ut av prosjektet, dvs. at ingen vindmøller vil bli satt opp i dette området. Dette vil redusere evt. negative konsekvenser for brukere av sykkelrutene som går langs Listasterendene og gjennom det vestligste planområdet. I tillegg har de mest i øynefallende møllene på nordsida 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 bl.a. å legge stien gjennom lyngheiene 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 vindparken 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 i øynefallende 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 kultur-, naturhistorie 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 bestemt at det skal etableres parkeringsplass for besøkende hvor en kan finne generell informasjon om ny fornybar energi og om vindparken 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 bl. a. 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 vindparken vil kunne oppleves i varierende grad alt etter hvor man befinner seg i landskapet. Siden vindparken 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 i øynefallende 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, bl.a. et som omhandler fuglekikking, guidet fugleturer og Nasjonal sykkelrute nr. 1.

Siden vindparken 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 i øynefallende 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*.

### **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 i kommunen, 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. Enkelte stier vil bli kunne bli stengt i anleggsperioden. 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. 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 i øynefallende 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), ved mest dominerende vindretning. Denne lydstyrken tilsvarer et lydstyrkenivå mellom ”stille samtale” og ”vanlig samtale” på 1 m hold. Konsekvensen vurderes som *liten negativ*.

**Tursti 16: Frøysti – Ulgjell – Skistad – Eitland – Listeid** er et nettverk med turstier. Den ene ruta (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 Ulgjellsvann og ned til Eitland. En tredje rute går mellom disse to, og starter på vestsida av Frøystivann, går over Villheia og ned mot Skistad. Her forbindes rutene også av et kortere turalternativ mellom Ulgjell 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. Enkelte stier vil bli kunne bli stengt i anleggsperioden. 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

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 1 gir en samlet oversikt over temaet friluftsliv og rekreasjon.

## Konklusjon

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

I grunnlagsrapporten 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 redusering av antall møller i det vestlige område og det at en unngår møller i det vestlige området sørvest for Rudjordvatnet i møtekommer man i betydelig grad hensynet til friluftsliv, turisme og arealer for rekreasjon. I tillegg vil det bli lagt til rette for at vindparken kan utnyttes positivt i turistsammenheng. Samlet sett vurderes konsekvensene for temaet friluftsliv, etter at forebyggende tiltak er tatt hensyn til, som liten negative for Framvaren, Nortrail, Lista Økomuseum, Listalandskapet og ”Reiselivsprosjekter” mens for Nordsjøruten vurderes konsekvensene som liten positive. Innenfor alle de andre friluftslivsområdene/-aktivitetene vurderes konsekvensen som ubetydelig eller ingen.

Tabell 1. 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/r eiseliv	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 – middels/ negativ	Lite/intet – middels/ negativ	Liten negativ	-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
Listalandskapet	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	Ubetydelig/ ingen	0	Ubetydelig/ ingen	0
Tursti 15	D	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ ingen	0	Ubetydelig/ ingen	0
Tursti 16	D	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ ingen	0	Ubetydelig/ ingen	0
Jaktområder vest	D	Liten	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ 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	Ubetydelig/ 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

## 1 Innledning

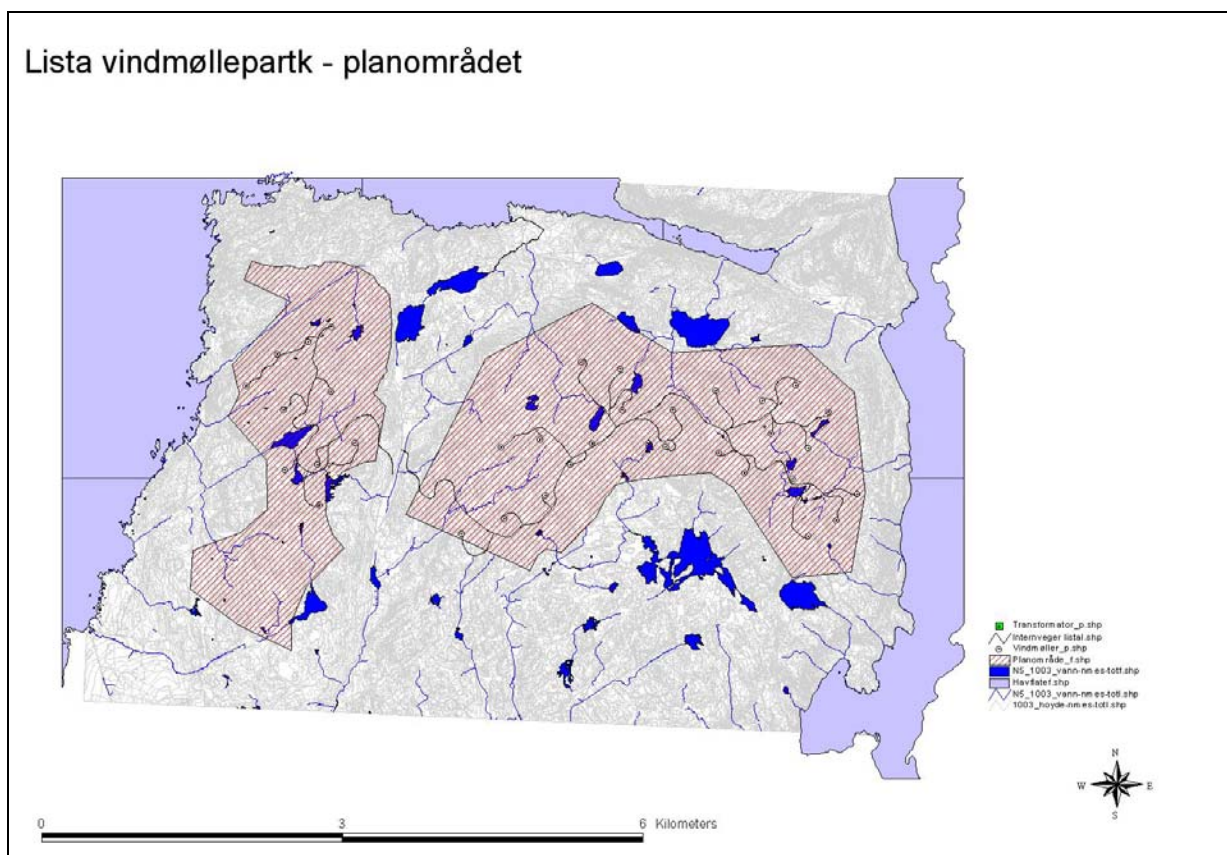
I rapporten Lista Vindpark - Konsekvenser for friluftsliv – delutredning til konsekvensutredning, (Henriksen 2004b) vurderes konsekvensene av en vindmøllepark på Lista i Farsund kommune innenfor temaet friluftsliv. I rapporten ble det foreslått avbøtende tiltak for å redusere eventuelle negative virkninger av tiltaket.

Denne rapporten (sluttrapport) vurderer konsekvensene av tiltaket etter at det i detaljplanleggingen er gjennomført eller forsøkt tatt hensyn til de avbøtende tiltak som ble foreslått i grunnlagsrapporten på områder/aktiviteter hvor inngrepet ville gi en negativ konsekvens for friluftslivet.

## 2 Undersøkellesområdet

Den foreslåtte Lista vindpark vil bli lokalisert i den nordre delen av Lista-halvøya i Farsund kommune, Vest-Agder (figur 2.1), med den nærmeste turbinen omtrent 6 km nord for Vanse. Vindparken blir liggende på et høyereliggende terreng der de østlige og vestlige områdene blir atskilt av veien mellom Elle og Tomstad. Den vestre gruppen av turbiner skiller av veien mellom Heskestad og Rudjord.

Vindparken grenser delvis mot Lista landskapsvernområde i vest, hytteområdet rundt Frøysti og Udal i nord, Lista flysirkingsområde og Ulgjelsvann naturreservat i sør. Det er ingen fredede områder innenfor grensene til vindparken.



Figur 2.1. Planområde for Lista Vindmøllepark med mølleplasseringer og interne veier.

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



Planområdene ligger et stykke unna befolkningskonsentrasjonene i kommunen. Terrenget er småkupert med en gjennomsnittlig høyde over havet på 150-250 meter. Høyeste punkt er Floråsen som er 320 m.o.h.. Berggrunnen er hovedsakelig bestående av granitt. Vegetasjonen består stedvis av graminider, mose og lyng. I dalbunnene er det graminider, lyng og skog (barskog og løvskog). Størstedelen av turbinene vil bli lokalisert i områder med bart fjell eller fjell med kun et tynt dekke av jord.

### 3 Utbyggingsplanene

#### *0-alternativet*

Dagens bruk av området opprettholdes

Vindparken vil bestå av 34 vindturbiner, ti i området vest for Elle/Tomstadveien og 24 i det østlige området. Inne i parken vil det være et nett med anleggsveier. Adkomst fra offentlige veier til både østlige og vestlige turbingrupper vil skje ut fra Elle/Tomstad-veien i nærheten av Vigmostad sentralt nede i dalen. Maksimumshøyde fra bakken og opp til vindmøllehuset vil være 80 m, mens maksimal rotordiameter vil være 90 m.

Ved siden av hver turbin, vil det kunne bli plassert en liten overbygget transformator. Denne er tilknyttet via nedgravde kabler som går i anleggsveiene til en transformatorstasjon som ligger nært opp mot det eksisterende 110 kV høyspentnettet mellom Floråsen og Storfjellet i den østlige delen av parken (figur 2.1). Fra transformatorstasjonen til det eksisterende høyspentnettet vil det være en kort strekning med nedgravd 110kV kabling. En sidebygning til transformatorstasjonen vil inneholde fasiliteter og utstyr som er nødvendig for drifts- og vedlikeholdspersonell.

### 4 Metoder

Som grunnlag for selve utredningen, er Statens vegvesen, Håndbok 140, konsekvensanalyser benyttet (Statens Vegvesen 1995). Det bærende prinsipp for å komme fram til en vurdering av de ikke-prissatte konsekvenser av et tiltak er en systematisk gjennomgang av:

1. *verdi*, uttrykt gjennom tilstand, egenskaper og utviklingstrekk for vedkommende tema, og etter skalaen liten – middels – stor.
2. *omfang*, det vil si hvor store endringer tiltaket kan medføre for vedkommende tema, kategorisert etter skalaen: stort negativt – middels negativt – lite/ingen – middels positivt – stort positivt;
3. *konsekvens*, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger om berørte områders verdi (1) med opplysninger om omfanget (2) av endringene.

Bedømmelsen av omfang følger håndbok 140, en 5-delt skala fra stort positivt omfang – stort negativt omfang. Det er skilt mellom omfang i tidlig fase og omfang etter endelig mølleplassering. Skalaen for verdi er liten – middels – stor, og håndbok 140 beskriver innholdet innenfor de ulike kategoriene. I den deskriptive delen kan likevel benevnelser som lokal, regional og/eller nasjonal verdi benyttes. Alternative friluftslivsområder kan trekkes inn dersom dette er relevant. Verdi og grunnlag for å kategorisere endringers omfang angis ut fra en helhetsvurdering på bakgrunn av alle innsamlede data. Verdiskalaen for konsekvens har 9 trinn, fra meget stor negativ konsekvens til meget stor positiv konsekvens:

+4 = meget store positive konsekvenser, +3 = store positive konsekvenser, +2 = middels store positive konsekvenser, +1 = små positive konsekvenser, 0 = ubetydelige/ingen konsekvenser, -1 = små negative konsekvenser, -2 = middels negative konsekvenser, -3 = store negative konsekvenser, -4 = svært store negative konsekvenser.

Hvor det har vært relevant, er det også skjelt til DN's håndbok nr. 18-2001, Friluftsliv i konsekvensutredninger, og hvor det har vært aktuelt er det foreslått forebyggende tiltak som kan redusere evt. negative konsekvenser av tiltaket.

### *Grunnlag*

For friluftsliv vil influensområdet omfatte både de direkte berørte lokalitetene/turløypene og de omkringliggende friluftslivsområder som har utsyn mot vindparken. Opplysninger om friluftslivsområder, friluftslivsaktiviteter og andre områder brukt til rekreasjon er hentet fra Vest-Agder Fylkeskommune, NSK-avdelingen, Fylkesmannen i Vest-Agder, miljøvernavdelingen, Farsund kommune, ved kultursjef og kulturkonsulent samt tilgjengelig litteratur og internett. En oversikt over skriftlige og muntlige kilder er vist i avsnitt 8.2.

Digitaliseringen er gjennomført med målemetode 82 (direkte innlagt på skjerm). Grensene er ikke eksakte, men har etter vårt skjønn en nøyaktighet som er tilstrekkelig for formålet.

### *Verdi*

Verdien av friluftslivsområdene og/eller de ulike friluftslivsaktivitetene er vurdert på bakgrunn av tilgjengelig litteratur og intervju med ressurspersoner. Hvor områder er gitt en formell status, er denne benyttet. For øvrig er skjønnsmessige vurderinger lagt til grunn.

## **5 Omfang og virkning; vindkraft/friluftsliv**

Omfang og virkning omhandler i hvilken grad vindmølleparken er belastende for friluftslivet, friluftslivsaktiviteter og/eller arealer for rekreasjon, i hvilken grad inngrepet eventuelt reduserer verdien av området i friluftslivssammenheng. En syntese av verdien (pkt 4) og omfanget/virkningen av vindmølleparken på friluftslivet, vil danne grunnlaget for konsekvensvurderingene (pkt. 6).

Arealer for friluftsliv og rekreasjon kan grovt defineres som nærområder som egner seg for dagsturer med utgangspunkt fra boligen, og at disse kan nås uten bruk av motoriserte transportmidler. I tillegg til tradisjonelt friluftsliv, blir også de helsemessige aspektene, selve naturopplevelsen og sammenhengen med naturen tillagt betydelig vekt. De senere år har konflikter mellom friluftsliv og ulike typer inngrep som vei-, bolig eller næringsbygg blitt stadig tydeligere, og i denne utredningen vil vi belyse hvilke konsekvenser tiltaket vil kunne få for arealer for friluftsliv og rekreasjon og/eller selve friluftslivsaktiviteten, herunder også jaktutøvelse.

Det enkle friluftslivet i nær kontakt med naturen og med små krav til fysisk tilrettelegging og personlig utstyr er prioritert i Norge (St. meld nr. 40, 1986-87), og en påpeker ofte sammenhengen mellom bruk, kvalitet og tilgjengelighet av et område. Ut fra målsettingene i DN's handlingsplan for friluftsliv (Direktoratet for naturforvaltning 1991), kan en konkludere med at et ideelt nærfriluftslivsområde skal ha stor opplevelsesverdi med variasjon i landskapstyper av høy kvalitet (naturlandskap/kulturlandskap), ha enkel tilgang og skånsom fysisk tilrettelegging.

En vindmøllepark med tilhørende veier, kraftlinjer og infrastruktur vil kunne påvirke friluftslivsinteressene i et omkringliggende friluftslivsområde. Hvorvidt påvirkningene er positive, negative, stor eller liten, vil avhenge av områdets bruk i dag, potensial for framtidig bruk og situasjonen i regional sammenheng. I Farsund kommune har friluftslivsutøvere flere alternative turområder, og hele 23 turalternativer er vist i Tur og Adressekart for Farsund kommune.

Friluftslivsområder kan være følsomme for effekter som lyd fra vindmøller og ikke minst det visuelle inntrykket av selve møllekonstruksjonen. Det opereres med en rekke ulike kategorier friluftslivsområder, alt etter hvilken planstatus de har.

I forbindelse med reiseliv/turisme kan vindmøller oppleves på flere måter. Turismen har blitt mer miljøbevisst, og enkelte hevder at bærekraftig turisme blir stadig viktigere i kampen om turistene. Stadig flere velger øko-turisme, destinasjonsturisme og reiselivskonsepter som tar miljøet på alvor. En destinasjon som gir en opplevelse av ren, uberørt natur vinner fram, og flere etterlyser en grundig debatt før ”kraftutbyggingen” for alvor tar til. Gjennom bygging av vindparker, 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 (Nordlys 13.04.2004).

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 vindpark åpnet i 1999, og her arrangeres det guidede turbin-turer. Siden åpningen, har parken hatt mer enn 50.000 besøkende (<http://www.ecotricity.co>). På Smøla er interessen for vindparken svært stor, og stadig flere skoleklasser, politikere, journalister, folk fra energibransjen og turister finner veien til vindparken (Strøm 2004).

Fjeldskår Vindmøllepark på Lindesnes ha vært i drift i 6 år, og i løpet av denne perioden har det vært et betydelig antall turister og lokale besøkende som har gått turer i parkområdet. Det generelle inntrykket fra Fjeldskår vindmøllepark er at de fleste besøkende er fascinert av vindmøllene og opplever dem som positivt (Tor Helge Kjellby, pers. medd.). I den sammenheng kan nevnes at vindmølleparken sammen med Lindesnes fyr, er nevnt som turistattraksjoner i NAF (Norsk Automobil Forbund) sin veibok.

Siden Fjeldskår vindmøllepark ble satt i drift i 1998, har jaktlag årlig spurt eier om tillatelse til bruk av parkveiene til frakt av vilt, og i 2002 ble det felt en elg 50 meter fra den ene vindmøllen. Den gangen beitet 4 elger rett øst for den samme mølla (Tor Helge Kjellby, pers. medd.).

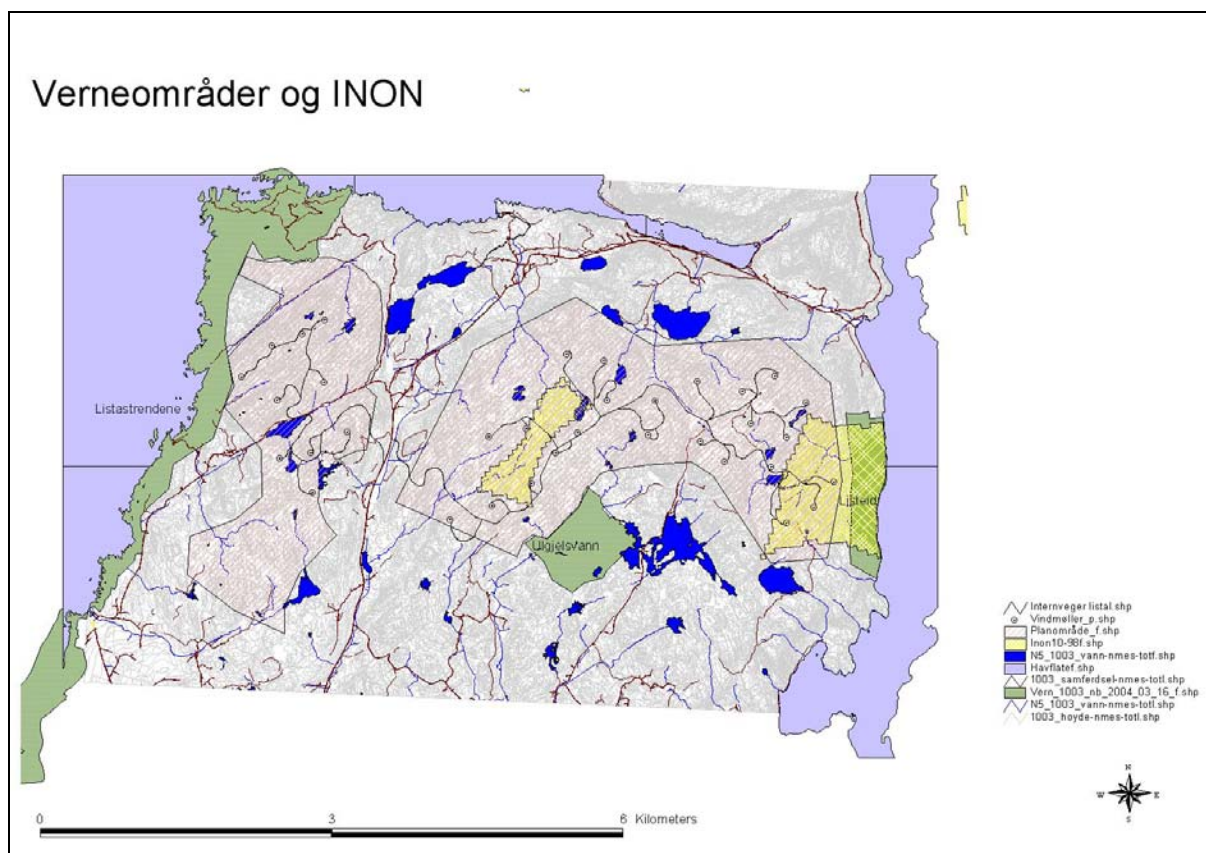
Delmål for Lista Vindmøllepark vil være at anlegget unngår en oppsplitting av enhetlige rekreasjonsområder, at friluftslivsutøvelse ikke reduserer det biologiske mangfoldet og at parken med tilhørende veier og infrastruktur får en best mulig landskapstilpasning og estetisk uttrykk.

## 6. Beskrivelse av friluftslivsområder/friluftslivsaktiviteter – vurdering av omfang, verdi og konsekvens

Planområdet berører ingen friluftslivsområder av nasjonal eller regional verdi direkte, og all friluftslivsaktivitet innenfor det omsøkte planområdet må kunne sies å være av lokal karakter. I kommunedelplanens arealdel 2001 – 2010, oversiktsplan (Farsund kommune 2001) er mesteparten av arealene innenfor det omsøkte planområdet vist som ”Mulig område for vindmøller” og LNF – område. To mindre områder er vist som områder for spredt hyttebygging.

Planområdene omfatter to felt på høydedragene som preger nordre del av Listalandet. Vestre felt omfatter et frittliggende klippemassiv nord og vest for Rudjord, det østre og største feltet omfatter et sammenhengende hei og skogplatå sentralt på Nord-Lista. Det vestre feltet grenser mot Lista landskapsvernområde. Østre felt grenser mot Ulgjell og Storefjell – høyereliggende skog og hedelandskap med enkelte gårder og mange spor etter tidligere tiders bruk.

Det østre planområde overlapper to INON- (Inngrepsfrie naturområder i Norge) sone 2-områder på Listahalvøya, dvs. områder som er mer enn én kilometer fra tyngre tekniske inngrep (figur 6.1). Ingen verneområder ligger inne i parkområdet, men Ulgjellsvann naturreservat grenser inntil det østligste planområdet, Listeid naturreservat ligger parallelt med grensene til det østlige planområdet og Listastrendene landskapsvernområde tangerer det vestligste planområde på flere steder (figur 6.1). Konsekvensene for verneområdene og INON-områdene er utredet i Henriksen 2004a.



Figur 6.1. Verneområder og inngrepsfrie områder i eller i nærheten av planområdene (Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130)

Planområdet og nærliggende områder er i dag i betydelig grad i bruk til friluftsliv og annen rekreasjon. Det vestre området kan karakteriseres som en del av det mest dramatiske av Listanaturen, klippekysten i vest. I vest er Snekkestø – Utdal området viktig turområde, og i nord Varnes kirkekulturminneområde og Vigan naturområde – begge mye besøkt og med stor opplevelsesverdi. Østre planområde grenser i sør mot Ulgjell – vernet vassdrag og mange rester av tidligere bosetting. Gjennom mangeårig utbygget turistnett med inngang fra Eitland, Ulgjell, Trøyborg og Frøysti er dette høydedraget i stor grad tatt i bruk som turområde.

De gamle drifteveiene tilhørende gårdene Andråsen, Frestadheia og Skistad gir god adgang inn i hedelandskapet på indre Lista og derved inn mot og til planområdet i øst. Turstiene mot Frøysti dekkes av planområdet for østre vindmøllepark da det går helt til Frøysti gårdene.

I sær vindturbinene i det vestre planområdet vil kunne bli godt synlig fra bebyggelse på Vest-Lista. Graden av synlighet vil i stor grad avhenge av detaljplasseringen av møllene. Smågrender som Vigmostad, Ellenes, Elle, Tomstad, Rudjord og Sennekre, Heskestad, Frøysti og Sigersvoll vil komme én km eller mindre fra grensene til parkområdet, og fra noen av disse stedene kan det bli betydelige visuelle inntrykk. I østre del vil møllene kunne bli godt synlige fra østsiden av Framvaren. Framvaren er under planlegging som verneområde, men verneinteressene knytter seg i all hovedsak til marine biologiske/økologiske forhold.

De fleste friluftslivsområdene som er beskrevet i utredningen ligger inne i eller rundt én km fra grensen til minst ett av planområdene. Friluftslivsområder lengre unna vil også kunne bli påvirket, men her vil konsekvensene være relativt mindre p.g.a. avstanden til inngrepet. Vedlegg 1 viser visuelle influenssoner for områder på Listalandet, mens vedlegg 2 viser et støysonekart fra de samme områdene. Betydningen av inngrepet eller konsekvensen for friluftslivet, er fastsatt på grunnlag av en skjønnsmessig vurdering av verdien av området og tiltakets omfang.

## **6.1 Friluftslivsområder som indirekte berøres av planområdene**

### **6.1.1 Ellestrand**

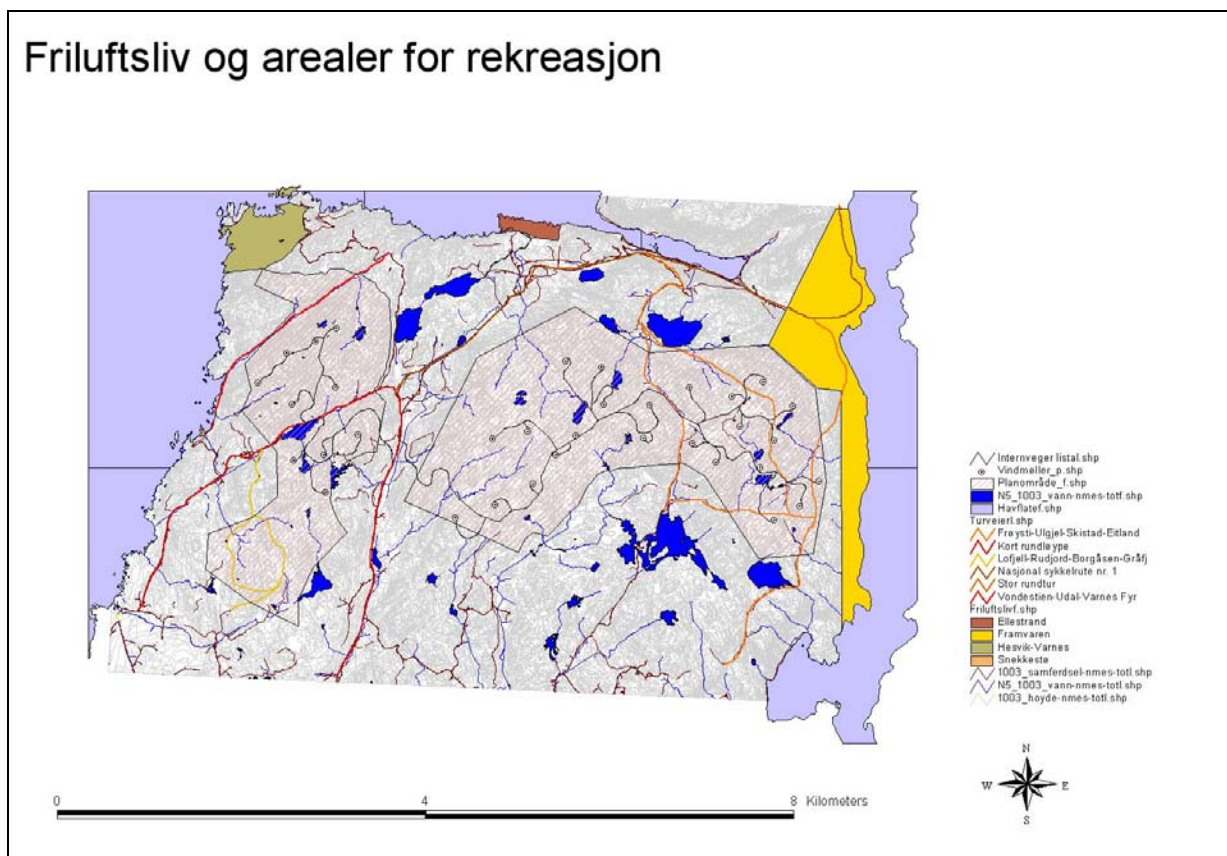
#### Beskrivelse

Ellestrand er et strandområde på sørsiden av Eidsfjorden (figur 6.2) som ble foreslått som sikret friluftslivsområde i Handlingsprogram for friluftslivet (Fylkesmannen i Vest-Agder 1985).

Område er i dag ikke sikret på annen måte en at det er vist som LNF-område i kommuneplanens arealdel (Farsund kommune 2001). Selve Elledalen er ei frodig lun li med et fint bygningsmiljø. Nederst flater terrenget ut og går over fjellmark med gras og løvkratt. Ytterst er området snaut og opprevet. Stranden er en liten bukt med sandbunn og grasbakke.

#### Områdets verdi - Middels

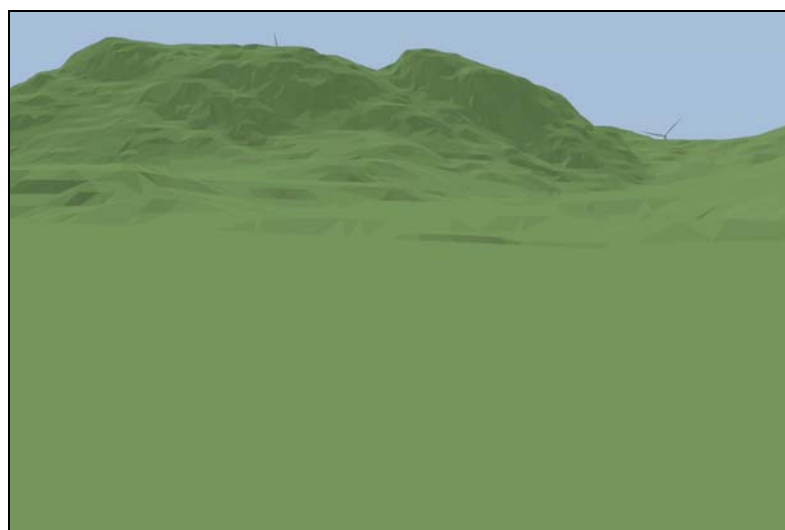
Området har gode fiskeplasser, bademuligheter og vakre omgivelser. Dette er også et egnet sted for sportsdykking, med lett adkomst og hvor dykkere kan gå ned flere platåer mot 20-30 meter og senere bratt bergvegg. Det er registrert flere fornminner i området. Ellestranden tjener som nærområde og har liten kapasitet ut over det lokale behov.



Figur 6.2. Friluftslivsområder i og i nærheten av planområdene  
Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130

#### Omfang i tidlig fase – Lite

Vindparken vil ikke direkte berøre friluftslivsområdene, men avhengig av vindmøllerplasseringene kan enkelte av de nordligste møllene sannsynligvis kunne sees, spesielt i det østligste planområdet. Hos enkelte kan dette oppleves som en visuell forstyrrelse, mens andre kan oppleve møllene som vakre. En datavisualisering fra Elle (nedre), viser at deler av to møller kan ses (figur 6.3).



Figur 6.3. Utsikt fra nedre Elle mot parkområdet (datavisualisering)

Konsekvens

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen for friluftslivet vurdert å være *ubetydelig eller ingen*.

**Konklusjon:**

Under detaljplanleggingen har tiltakshaver fjernet møllene som var foreslått sørvest for Elle. Dette har i betydelig grad redusert den visuelle påvirkningen. I følge modelleringer av visuelle influenssoner (vedlegg 1), vil 1 – 7 møller kunne observeres fra friluftslivsområdet. Avstanden vil være for stor til at støy vil kunne bli til noen sjenanse (vedlegg 2). Friluftslivsområdet er primært knyttet mot kysten, og inngrepet vil få ubetydelig eller ingen konsekvenser for utøvelse av friluftslivet i området. Til tross for ytterligere begrensninger av inngrepets omfang vil dette, på grunn av grov skala i metoden, ikke medføre endringer i konsekvens.

**6.1.2 Hesvik-Varnes**Beskrivelse

Dette sikrede friluftslivsområde er et værbitte strandområde på nordvest-spissen av Lista (figur 6.2), hvor fjell, klipper og bratte lier preger terrenget (Fylkesmannen i Vest-Agder 1985). Området er i dag en del av Listastrendene landskapsvernområde. Vegetasjonen består av gras, lyng og urter, mens vindformet kratt av selje, vier, rogn og bjørk inntar mindre partier i terrenget. Her finnes også gamle anlegg fra krigsårene. Utsikten fra toppene omkring er god, med utsyn til Lista Fyr, Hydra og Flekkefjord.

Områdets verdi – middels

Stedet har gode fiskeplasser, er fredelig og ligger usjenert til. Arealet omfattes av Lista landskapsvernområde. Det er anlagt brygge i Steinsvika ved Varnes fyrlykt, det er parkeringsmuligheter ved Blautkjerr og det er en godt opparbeidet sti gjennom området til Varnes fyr.

Omfang i tidlig fase – Lite

Vindparken vil ikke direkte berøre friluftslivsområdet, men spesielt vindmøller i det vestligste området vil kunne virke visuelt forstyrrende på friluftslivsopplevelsen hos enkelte. Spesielt de nordligste møllene i det vestlige planområde vil kunne virke ruvende. Disse kan gi negative virkninger for friluftslivsutøvelsen hos enkelte, mens andre kan ha motsatte oppfatninger.

Konsekvens:

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen for friluftslivet vurdert å være ubetydelig eller ingen.

**Konklusjon:**

I følge modelleringer av visuelle influenssoner (vedlegg 1), vil 1 – 7 møller kunne observeres fra det høyeste punktet innen området. De to nærmeste møllene ble fjernet under detaljplanleggingen, noe som har redusert inngrepets omfang vesentlig. Avstanden vil være for stor til at støy vil kunne bli til noen vesentlig sjenanse (vedlegg 2). Friluftslivsområdet er primært knyttet mot kysten, og inngrepet vil få *ubetydelige eller ingen* konsekvenser for utøvelsen av friluftsliv i området. Til tross for ytterligere redusert omfang, vil det ihht til metoden likevel ikke medføre endringer i konsekvens.

### 6.1.3 Snekkestø

#### Beskrivelse

Snekkestø (figur 6.2) er et strandareal som ble foreslått sikret som friluftslivsområde midt på 1980-tallet (Fylkesmannen i Vest-Agder 1985), og er i dag en del av Listastrendene landskapsvernområde. Dette er et værhardt område hvor de ytre deler og holmene er opprevet og med blokkrik mark. Vegetasjon mangler helt ytterst, mens gras, urter og lyng vokser i le og oppover liene. Vindformede lauvkratt av eik, vier, rogn, bjørk og osp dekker store deler av bakken i øst, og i daldragene langs veien er det beite. Fra toppene rundt er det god utsikt.

#### Områdets verdi – middels

Området inngår i Lista landskapsvernområde. Fra Snekkestø går en gammel sti, Vondestien (tursti nr. 14, pkt. 6.2.1), som har kulturhistorisk interesse.

#### Omfang i tidlig fase – Lite

Vindparken vil ikke direkte berøre friluftslivsområdet. Vindmøller i det vestligste området vil kunne virke visuelt forstyrrende på friluftslivsopplevelsen hos enkelte, mens andre kan ha motsatte oppfatninger.

#### Konsekvens:

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen for friluftslivet vurdert å være *ubetydelig eller ingen*.

#### **Konklusjon:**

I følge modelleringer av visuelle influenssoner (vedlegg 1), vil 1 – 7 møller kunne observeres fra friluftslivsområdet, og avstanden vil være for stor til at støy vil kunne bli til noen sjenanse (vedlegg 3). Friluftslivsområde er primært knyttet til kysten, og inngrepet vil få *ubetydelige eller ingen* konsekvenser for utøvelse av friluftslivet i området. Ingen endringer i konsekvens.

### 6.1.4 Framvaren

#### Beskrivelse

Framvaren er en smal terskelfjord nord for Farsund sentrum, parallelt med det østre planområdet (figur 6.2). Friluftslivsområdet ble foreslått sikret midt på 1980-tallet (Fylkesmannen i Vest-Agder 1985), og er i dag vist på kommuneplanens arealdel som LNF-område (Farsund kommune 2001). Innenfor friluftslivsområdet er de fleste steder vanskelig tilgjengelig med steile fjellsider ned i fjorden, slik at båt ofte er eneste alternativ. Verneverdiene langs vestsiden av fjorden knytter seg spesielt til området typiske utforminger av edelløvsogssamfunn samt områdets uberørthet og variasjon.

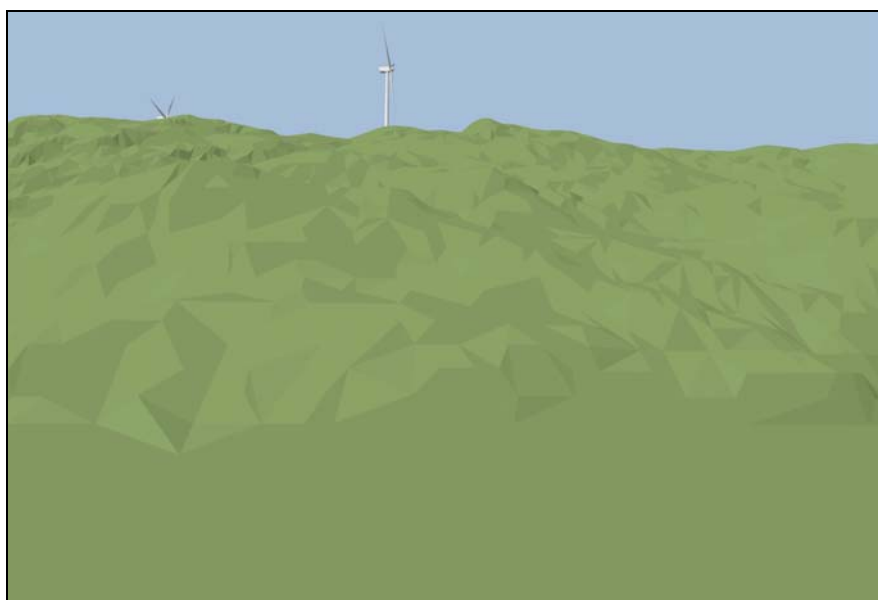
#### Områdets verdi – Middels

Framvaren er et meget stort utfartsområde for båtsport/friluftsliv om sommeren, og over Listeidet er det båttrekk. I området Listeid - Ulgjellsvann – Eitland er det merket sti for turgåere (tursti nr. 16, se nedenfor). Det knytter seg store forsknings- og verneinteresser til fjorden Framvaren, og den er under planlegging som et marint verneområde (Foreløpig tilråding fra Rådgivende utvalg for marin verneplan pr. 17. februar 2003).





Figur 6.4. Utsikt fra Framvaren mot vindparken. Fotomontasje: Einar Berg, Inter Pares.



Figur 6.5. Datavisualisering mot vindparken fra vestsiden av Framvaren

#### Omfang i tidlig fase – Middels negativt

Tiltaket grenser helt inntil nordøstkanten av det østligste planområdet, og følger parallelt med dette videre sørover. Vindmøllene i dette området vil bli ruvende og godt synlige fra deler av friluftslivsområdet. Dette vil kunne redusere friluftslivsopplevelsen hos enkelte, mens andre vil kunne oppfatte møllene som positive eller de vil være likegyldige. Turstien i lia nordover og ned mot Framvaren, vil bli påvirket i mindre grad på grunn av topografien.

#### Konsekvens og avbøtende tiltak

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen for friluftslivet vurdert å være liten negativ, og følgende avbøtende tiltak ble foreslått:

*Anlegg møllene i størst mulig grad i det vestligste området eller lengst mulig mot vest. Dette vil redusere helt eller delvis den visuelle påvirkningen fra store deler av friluftslivsområdet.*

**Konklusjon:**

Forslag til forebyggende tiltak ble ikke tatt til følge. I følge modelleringer av visuelle influenssoner (vedlegg 1), vil kun 1 – 7 møller kunne ses fra Framvaren (figur 6.4), og på grunn av avstanden vil støy fra vindparken ikke være til vesentlig sjenanse (se vedlegg 2). Friluftslivsområde og de tilhørende aktiviteter er primært knyttet til kysten. Inngrepet vil samlet sett få *liten negativ (-1)* konsekvens slik at vurderingen fra grunnlagsrapporten opprettholdes.

**6.1.5 Bøensbakkene**Beskrivelse

Bøensbakkene ble bygd i 1899-1904 (Farsund kommune 2003) og er en del av den gamle kjøreveien mellom Farsund og Sande i Herad, på østsida av Framvaren. Bakkene var beryktet på grunn av smal vei og få møteplasser. Dette er en svært spesiell vegstrekning som snor seg opp etter fjellsiden, delvis på ei fjellhylle og delvis sprengt inne i fjellet. Fjellsidene langs veien går stupbratte, både opp og ned. Den ble stengt som kjøreveg i 1965, men har senere blitt restaurert. Fra Bøensbakkene er det flott utsikt utover Framvaren og mot områdene på vestsiden av fjorden (figur 6.6).

Områdets verdi – stor

Bøensbakkene ble i kulturminneåret valgt til Farsund kommunes offisielle kulturminne, og den er nå ferdig restaurert og åpnet som turvei. Den er et viktig veghistorisk minne.



Figur 6.6. Utsikt fra Bøensbakkene mot vindparken. Fotomontasje: Einar Berg, Inter Pares.

### Omfang i tidlig fase – Lite

Vindmøllene vil bli godt synlig fra enkelte partier i Bøensbakkene, spesielt møllene som plasseres lengst mot øst i det østligste området. Likevel vil avstanden redusere det visuelle inntrykket og derigjennom den negative konsekvensen.

### Konsekvens:

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen for friluftslivet vurdert å være *liten negativ*.

### **Konklusjon:**

I følge modelleringer av visuelle influenssoner (vedlegg 1), vil et varierende antall møller kunne synes fra Bøensbakkene, alt etter hvor en befinner seg langs veien. Avstandene til vindparken er relativt lang, noe som reduserer den visuelle påvirkningen (figur 6.6). En kan ikke se at vindparken vil ødelegge for Bøensbakkene som et viktig veghistorisk minne. Ingen endringer i konsekvens.

## **6.1.6 Nordsjøruta/Nasjonal sykkelrute nr. 1**

### Beskrivelse

Nordsjøruta (figur 6.2) eller ”The North Sea Cycle Route” ([www.northsea-cycle.com](http://www.northsea-cycle.com)) er et internasjonal 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. I Norge benevnes Nordsjøruta som Nasjonal sykkelrute nr. 1 (Olaf Eikeland, pers. medd.), og i Farsund kommune følger den Regional sykkelrute (se pkt. 6.1.7).

### Områdets verdi – stor

Sykkelruten har stor verdi både i nasjonal og internasjonal sammenheng.

### Omfang i tidlig fase – Lite

Tiltaket kunne sees fra flere partier av sykkelruten, spesielt i sørvest og vest. Opplevelsen av vindmøller vil trolig variere, alt etter hva syklistene forventer seg. Inntrykket fra vindmøller kan bli betydelig sterkere i andre land sykkelruten går igjennom, som f. eks. Danmark, Tyskland og Nederland. Omfanget reduseres når en tar i betraktning at sykkelruten allerede plasserer flere vindmøller i andre land.

### Konsekvens og avbøtende tiltak

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen vurdert som ubetydelig eller ingen. Som tiltak ble det foreslått å lage et informasjonsopplegg knyttet til vindparken, og å markedsføre vindparken som en mulig reiselivsdestinasjon.

### **Konklusjon:**

Vedlegg 1 viser modellering av visuelle influenssoner på Lista, og 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 vindparken. 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. Konsekvensvurderingen endres til *liten positiv*.

### 6.1.7 Regional sykkelrute Lista

#### Beskrivelse

Regional sykkelrute Lista (figur 6.2) er et samarbeidsprosjekt mellom Vest-Agder Fylkeskommune og Farsund kommune. Prosjektet er en oppfølging av Fylkesdelplan for idrett og friluftsliv (Vest-Agder Fylkeskommune 2003), vedtatt av Fylkestinget og godkjent av Miljøverndepartementet. Videre er det gjennomført en forstudie som ennå ikke er politisk behandlet (Eikeland 2004, unpubl.). I forprosjektet blir mulighetene for å utvikle en regional sykkelrute på Lista vurdert, og de foreløpige anbefalingene består av to rundløyper, en kort og en lang.

#### Områdets verdi – middels

Det er gjennomført en registrering av flere aktuelle og spennende besøksmål og severdigheter med ulike natur- og kulturkvaliteter langs rutene.

#### Omfang i tidlig fase – Middels negativt

Både kort og lang rundløype følger riksveien og vil krysse det vestlige planområde. I den grad sykkelturister ønsker en opplevelse av urørte naturkvaliteter, vil vindmøllene i begge områdene kunne medføre negative opplevelser for friluftslivsutøveren. Det kan også være friluftslivsutøvere som har motsatt oppfatning eller er upåvirket av tilstedeværelsen av møller.

#### Konsekvens og avbøtende tiltak

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen for friluftslivet vurdert å være liten negativ, og følgende avbøtende tiltak ble foreslått:

*Anlegg vindmøllene i størst mulig grad i det østligste området. Dette vil redusere eventuelle negative konsekvenser for brukere av sykkelrutene som går langs Listastrendene og gjennom det vestligste planområdet.*

#### **Konklusjon:**

Vedlegg 1 viser modelleringer av visuelle influenssoner på Lista, og et varierende antall møller vil kunne ses alt etter hvor en befinner seg langs ruten. Under detaljplanleggingen har et større området sørvest for Rudjordvatnet i det vestlige planområdet blitt tatt ut av prosjektet, dvs. at ingen vindmøller vil bli satt opp i dette området. Dette vil redusere evt. negative konsekvenser for brukere av sykkelrutene som går langs Listastrendene og gjennom det vestligste planområdet. I tillegg har de mest i øynefallende møllene på nordsida av veien forbi Rudjordvatnet blitt fjernet. Samtidig kan brukere av Regional Sykkelrute Lista få informasjon om vindkraft generelt og Lista Vindpark spesielt ved Rudjordvatnet. Omfanget av tiltaket har under detaljplanleggingen blitt betydelig redusert (til lite/intet). Konsekvensen endres til *ubetydelig eller ingen (0)*.

### 6.1.8 Nortrail

#### Beskrivelse

NAVE Nortrail er et interregionalt EU prosjekt (interreg. IIIb) som tar sikte på å tilrettelegge en vandresti for fotturister langs hele Nordsjøbassenget. Stien starter i Møre og Romsdal og går langs hele norskekysten (med unntak av Aust-Agder og Telemark), ned den svenske Bohuslänkysten til Vellingeområdet, over de danske øyene, over Jylland og ned til Holland og Amt Karrhade i Tyskland. Derfra går den via England til Skottland i nordvest.

Vest-Agder fylke er partner i prosjektet og har delt fylket inn i fem hovedregioner hvorav Lista er en av disse. Region Lista er nå under utarbeiding, men siden alle grunneieravtalene ennå ikke er ferdig, ønsker fylkeskommunen ikke å vise kart over stien(e) i området.

Ønsket er å legge stien gjennom lynchheiene i det aktuelle området, der det allerede finnes en del stier (Linn Knudsen, pers. medd.). Lynchheiene på Lista er fremdeles i bruk som beitemark, og tradisjonen med lynchheier og lynchsviing går 5.000 år tilbake i tid. I dag anses det som unikt å ha en slik tradisjon levende, og den utgjør en viktig del av landbrukstradisjonene på Lista som er et av Norges tidligste dyrkede landskaper.

Lynchheiene er en av mange fellesnevnerne for den forhistoriske bosetningen rundt Nordsjøen, og de er i dag svært sårbare. I tillegg til vedlikehold av lynchheier, foregår det nå et arbeid med restaurering av eldre lynchheier vest på Lista, og disse er allerede i bruk som vinterbeiteområder. Lynchheiene er et av de mest vektlagte kulturhistoriske elementene innenfor Nortrail prosjektet som er et kultur- og naturhistorisk basert prosjekt. Det innebærer at det er gamle ferdselsveger som vektlegges brukt i stinettet, og at besøksmålene er kultur- og naturhistorisk relatert. Lynchheiene på Lista er et av disse besøksmålene.

#### Områdets verdi – Stor

Kvalitetene og kapitalen på Lista ligger i opplevelsen. Det er få områder i Norge, eller rundt hele Nordsjøbassenget, som kan sammenlignes i forhold til både kvalitet og kvantitet av kultur- og naturhistoriske opplevelser. Innenfor et svært avgrenset område finner man en dybde og bredde i kultur og natur som har få sidestykker i nordeuropeisk sammenheng. Disse aspektene har stor verdi for markedsføring av Lista og Farsund kommune i reiselivssammenheng. Anlegging av vindmøllepark i dette kulturlandskapet vil kunne ha stor innvirkning på opplevelsen for besøkende på Vest-Lista, som er regnet for et kulturlandskap av nasjonal verdi.

#### Omfang i tidlig fase – Middels negativt

Anlegging av vindmøllepark i dette kulturlandskapet vil kunne ha en betydelig negativ innvirkning på de som utøver friluftsliv knyttet mot Nortrail, et sti-system som går gjennom et kulturlandskap regnet for å være av nasjonal verdi.

#### Konsekvens og avbøtende tiltak

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen vurdert som middels negativ, og som avbøtende tiltak ble det foreslått å unngå eller reduserer antall vindmøller i det vestlige området.



Figur 6.7. Kulturlandskap ved Jølle. Fotomontasje Einar Berg, Inter Pares

**Konklusjon:**

Vedlegg 1 viser modelleringer av visuelle influenssoner på Lista, og et varierende antall møller vil kunne sees alt etter hvor en befinner seg langs ruten. Siden vindparken 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 vesentlig redusert som ved Jølle (figur 6.7). I tillegg er de mest i øynefallende møllene i nord nordvest tatt bort. Omfanget av inngrepet er således betydelig redusert (til lite/intet). Samlet vil dette redusere konsekvensene knyttet opp mot Nortrail til *liten negativ (-1)*.

**6.1.9 Lista Økomuseum**

Ei prosjektgruppe med medlemmer fra fylkesmannen, fylkeskommunen og kommunen har utarbeidet et forslag til revidert museumsplan i Farsund. En ønsker et museum som integrerer både kommunens kultur-/naturhistorie og kunst. Det konsoliderte og helhetlige muséet skal være en aktiv kunnskapsformidler og fungere som møtested for natur-, kultur-, kunst- og historieinteresserte, samtidig som det skal bli en aktiv reiselivsaktør. For å nå disse målene foreslår gruppen at muséet bygges ut som et økomuseum, dvs. et museum hvor en ønsker å formidle sammenhengen mellom Farsunds natur og mennesker i fortid og fremtid (Farsund kommune 2003a).

Beskrivelse

Målet med tiltaket er at økomuséet skal være en aktiv kunnskapsformidler, det skal være et møtested for natur-, kultur-, kunst- og historieinteresserte og samtidig være en aktiv reiselivsoperatør. En mer detaljert beskrivelse og foreslåtte besøkssteder er vist i Farsund kommunes muséumsplan (Farsund kommune 2003a).

Områdets verdi – Stor

Områdene som omfattes av planene i Farsund kommunes museumsplan dekker store deler av kommunen, og totalt sett anses derfor området av stor verdi.

Omfang i tidlig fase – Middels negativt

Gjennom bygging av vindparken er det en risiko for å ødelegge eller forstyrre flere reiselivsdestinasjoner som er under utarbeiding i forbindelse med økomuséet, samtidig som parken også kan tiltrekke besøkende. En destinasjon som gir en opplevelse av ren, uberørt natur er ofte et fortrinn i turistsammenheng, men ikke nødvendigvis. Plasseringen av møllene vil være avgjørende for graden av påvirkning av de ulike besøksstedene. Ingen av møllene vil få direkte påvirkning av prosjektet, men indirekte gjennom et endret landskapsbilde og visuell influens.

Konsekvens og avbøtende tiltak

I grunnlagsrapporten ble konsekvensene vurdert som middels negative, og følgende avbøtende tiltak ble foreslått:

*Gå nøye gjennom mølleplasseringene sammen med prosjektgruppa for Lista Økomuseum. Unngå mølleplasseringer som får uheldig visuell påvirkning av de mest sårbare områdene. Forsøk å innarbeide vindmølleparken som en egen reiselivsdestinasjon, med eget informasjonsmaterieell og guide.*

**Konklusjon:**

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 bestemt at det skal etableres parkeringsplass for besøkende hvor en kan finne generell informasjon om ny fornybar energi og om vindparken spesielt. Omfanget av inngrepet reduseres vesentlig (til lite/intet), og følgelig reduseres konsekvensen til *liten negativ (-1)*.

**6.1.10 Listalandskapet**Beskrivelse

Prosjektet setter fokus på kulturlandskapet som ressurs; for bonden, for næringslivet, for reiselivet og for lokalbefolkningen. Prosjektet har bl. a. 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. Prosjektet arbeider kun vest på Lista, og spesielt lyngheiene er en viktig faktor i prosjektet. De samarbeider også delvis med Nortrail, men Lista-prosjektet er mer komplett da kulturlandskapet i større grad blir fokusert (Solveig Egeland, pers. medd.).

Områdets verdi – Stor

Innenfor et svært avgrenset område finner man en dybde og bredde i kultur og natur som har betydelig verdi. Disse aspektene har en meget stor verdi både for bonden selv, næringslivet og lokalbefolkningen, men også for markedsføring av Lista i reiselivssammenheng. Anlegging av en vindmøllepark i dette kulturlandskapet vil i varierende grad kunne ha stor innvirkning på opplevelsen for besøkende på Vest-Lista, som er regnet for et kulturlandskap av nasjonal verdi.

Omfang i tidlig fase – Middel negativt

Anlegging av en vindmøllepark i dette kulturlandskapet vil kunne ha en betydelig innvirkning på de som utøver friluftsliv knyttet mot prosjektet Listalandskapet, og det vil kunne forringe opplevelsen for enkelte.

Konsekvens og avbøtende tiltak

I grunnlagsrapporten ble konsekvensene vurdert som middels negative, og følgende avbøtende tiltak ble foreslått:

*Dersom en unngår eller reduserer antall vindmøller i det vestlige området, vil sannsynligvis den negative konsekvensen ble redusert.*

**Konklusjon:**

Vedlegg 1 viser visuelle influenssoner fra deler av Lista, og inntrykket av vindparken vil kunne oppleves i varierende grad alt etter hvor man befinner seg i landskapet. Siden vindparken 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 i øynefallende møllene i nord nordvest tatt ut av prosjektet. Inngrepets omfang er således betydelig redusert (til lite/intet). Samlet sett vil dette redusere de negative konsekvensene knyttet opp mot prosjektet Listalandskapet. Ny vurdering vil bli *liten negativ konsekvens (-1)*.

### 6.1.11 Reiselivsprosjekter

#### Beskrivelse

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 (se pkt. 6.1.6). Vest Agder Fylkeskommune samarbeider med Listamuséet, Fylkesmannen i Vest-Agder og Farsund kommune om et prosjekt knyttet til skilting/informasjon på Lista.

Vest-Agder Fylkeskommune har ervervet Norberg fort og det forhandles om fylkeskommunal overtakelse av Lista fyr. Figur 6.8 viser en fotomontasje av vindparken sett fra Lista Fyr.



*Figur 6.8. Utsikt mot vindparken fra Lista fyr. Fotomontasje: Einar Berg, Inter Pares.*

På begge disse destinasjonene foreligger det utviklingsplaner knyttet opp til rekreasjonsbruk og reiseliv (Torill Folkestad, Britt Mari Langerud, pers. medd.).

Flere av prosjektene er vevd sammen og overlapper på flere områder, og det kan ofte være vanskelig å identifisere hvilke prosjekt de ulike aktivitetene tilhører.

#### Områdets verdi – Stor

Lista har betydelige områder med nasjonalt og internasjonalt verneverdige naturforekomster i tillegg til en stor verdi som kystnært rekreasjonsområde. Ferie- og friluftslivsverdiene av Lista-landet gjør at de planlagte vindmølleparkene sannsynligvis vil kunne få betydning for et større antall mennesker enn hva tilfellet er for tilsvarende befolkede arealer i mindre pressede deler av landet.



### Omfang i tidlig fase – Middels negativt

Gjennom bygging av vindparken er det en risiko for å ødelegge eller forstyrre flere reiselivsdestinasjoner som er under utarbeiding, men på den annen side kan parken i seg selv være en destinasjon som tiltrekker besøkende. En destinasjon som gir en opplevelse av ren, uberørt natur blir av og til betegnet som et fortrinn i turistsammenheng, men ikke andre ganger. Plasseringen av møllene vil være avgjørende for graden av påvirkning av de ulike besøksstedene. Ingen av møllene vil få direkte påvirkning av prosjektet, men indirekte gjennom endrete landskapsbilde og visuell influens.

### Konsekvens og avbøtende tiltak

I grunnlagsrapporten ble konsekvensene vurdert som middels negative, og det ble foreslått samme avbøtende tiltak som under pkt. 6.1.10.

### **Konklusjon:**

Siden vindparken ikke lenger legger beslag på områdene sør sørvest for Rudjordvatnet, vil kulturlandskapet i disse områdene forbli urørt av prosjektet. Videre vil de negative visuelle forstyrrelsene reduseres fra flere områder på Lista landet (se vedlegg 1). I tillegg er de mest i øynefallende møllene i nord nordvest tatt ut. Dette reduserer tiltakets omfang betydelig (til lite/intet) og påvirker konsekvensene knyttet opp mot flere reiselivsprosjekter. Etablering av parken som egen reiselivsdestinasjon vil til en viss grad kunne motvirke en middels negativ konsekvens. Muligheter for å bruke Lista vindpark som en ny reiselivsdestinasjon er lansert, og tiltakshaver er åpen for diskusjoner om videre satsing i så henseende. Ny vurdering av konsekvens blir *liten negativ (-1)*.

## **6.2 Friluftslivsområder og arealer for rekreasjon som direkte berøres**

To nett med merkede turstier kommer innenfor det planlagte vindparkområdet i vest, mens i øst vil planområdet berøre ett større turnett (Farsund kommune, udat.). Av 40 km merkede stier i kommunen, vil planområdene berøre rundt halvparten (Jan Fredrik Sundt, pers. medd.). I tillegg vil begge planområdene berøre områder hvor det drives jakt og områder som er vist som ”spredt hyttebygging” i kommuneplanens arealdel (Farsund kommune 2001).

## **VESTRE PLANOMRÅDE**

### **6.2.1 Tursti 14: Lofjell – Rudjord – Borgåsen – Gråfjell**

#### Beskrivelse

Stien går mellom Rudjord i nord og Hervoll i sør, med en rundsløyfe på Lofjellet (figur 6.2). Deler av turløypa går innenfor det omsøkte planområde. Her er partier med småvokst bjørkeskog, mye blåbær i feltsjiktet, innslag av furu enkelte steder, større partier med kystlynghei, berg i dagen og flere myrdrag/fuktdrag.

#### Områdets verdi – Middels

Område har en verdi for friluftslivet lokalt. Turgåere kan komme opp i et par hundre meters høyde, og her kan de oppleve en fantastisk utsikt ut over Listalandet (figur 6.6). Samtidig beveger man seg gjennom et heilandskap som preges av partier med kystlynghei, en viktig naturtype som er sterkt truet av gjengroing. Området er blant de mest uberørte på Lista, og inngrepsfrie områder og nærhet til slike områder er positivt for friluftslivet.

Området er godt innarbeidet som friluftslivsområde lokalt og de rangeres sammen med turstien i øst som utfartsområde nummer to i kommunen etter Listastrendene (Olaf Eikeland pers. medd.).

#### Omfang i tidlig fase – Lite

Tiltaket vil berøre vesentlige deler av friluftslivsområdet, både gjennom arealforbruk og støypåvirkning. Vingesuset gir en vislende lyd, mens maskinstøyen kan oppleves som en svak dur (Selfors & Sannem 1998). Dette vil i betydelig grad redusere brukskvaliteten for enkelte friluftslivsutøvere i området. Veier i forbindelse med vindmøllene vil kunne stykke opp tradisjonelle turstier, men samtidig kan et bedre veinett generelt trekke flere besøkende til området. I anleggsfasen vil støypåvirkningen kunne oppleves mer negativt, men dette vil være forbigående.

#### Konsekvens og foreslåtte tiltak:

Konsekvensen ble samlet sett vurdert som *ubetydelig eller ingen* i grunnlagsrapporten. I tillegg ble følgende tiltak foreslått:

*Dersom møllene i større grad legges til det østligste området, vil turstien og friluftslivsområde kunne unngå direkte konflikter. Likevel vil den visuelle opplevelsen av møllene være til stede, en faktor som for noen synes å være negativ i friluftslivssammenheng, mens andre kan synes det motsatte. Støy fra vindmøllene kan begrenses ved å isolere maskinhuset.*

#### **Konklusjon:**

Et ulikt antall møller vil kunne sees fra turstien alt etter hvor en befinner seg på stien (se vedlegg 1). Etter detaljplanleggingen har flere av møllene blitt fjernet fra det sør sørvestligst området slik at en i større grad har unngått direkte konflikt. Vingesus fra møllene vil kunne høres langs flere partier av stien (se vedlegg 2), men dette vil oppleves ulikt fra person til person. Tiltakets omfang er betydelig redusert som følge av at flere møller er fjernet i sør-sørvest. Konsekvensvurderingen *ubetydelig eller ingen* opprettholdes.

### **6.2.2 Tursti 15: Vondestien – Udal – Varnes fyr**

#### Beskrivelse

Stien går mellom Snekkestø og Varnes Fyr, turnummer 15 i Tur og Adressekart for Farsund kommune (udat.) (figur 6.2). Den delen av turstien som går gjennom planområdet er partiet mellom Udal og Ellenens. Turstien følger dalsøkket, den går langs et bekkedrag og passerer heilandskap på begge sidene som preges av kystlynghei i gjengroingsfase.

#### Områdets verdi – Middels

I vest er området Snekkestø – Udal et viktig turområde, og i nord er Varnes kirkekulturminneområde og Vigan naturområde mye besøkt og med stor opplevelsesverdi (Fylkesmannen i Vest-Agder, brev av 08.10.03). Turstien og område har en betydelig verdi for friluftslivet lokalt. Områdene langs stien gjennom planområdet for parken er uten større inngrep, noe som betraktes som positivt for friluftslivet (Olaf Eikeland pers. medd.).



*Figur 6.9. Utsikt fra Borgåsen mot Listalandet (fotografert med 80 millimeter). Lista Fyr er angitt med et svart merke som referansepunkt.*

#### Omfang i tidlig fase – Lite

Tiltaket vil kunne berøre deler av friluftslivsområdet på en direkte måte, både gjennom arealforbruk og støypåvirkning. Veier vil kunne stykke opp tradisjonelle turstier, men samtidig kan et bedre veinett generelt sett trekke flere besøkende til området. Indirekte vil den visuelle påvirkningen være til stede langs flere partier av turstien. Dette vil i noen grad reduserer brukskvaliteten for enkelte. Over et lengre parti følger grensene for planområdet selve turstien. Siden turstien går nede i dalsøkket, er det variabelt hvor mange møller som vil kunne sees. Dette vil avhenge av mølleplasseringene. Graden av støypåvirkning vil også avhenge av mølleplasseringene og gjeldende vindretning.

#### Konsekvens og tiltak:

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen vurdert som ubetydelig eller ingen. I tillegg ble følgende tiltak foreslått:

*Dersom hovedtyngden av møllene legges til det østligste området, vil turstien og friluftslivsområdet i beste fall unngå direkte konflikter. Likevel vil den visuelle opplevelsen av møllene være til stede, en faktor som for noen synes å være negativ i friluftslivssammenheng, mens andre kan synes det motsatte. Støy fra vindmøllene kan begrenses ved å isolere maskinhuset.*

*Dersom det vestligste området benyttes, vil en mest mulig sørlig vindmølleplassering redusere den negative konsekvensen.*

#### **Konklusjon:**

Vedlegg 1 viser soner for visuell påvirkning av møllene i området. Langs mesteparten av stien vil det være mulig å se 1 – 7 møller (vedlegg 1). Opplevelsen av disse møllene kan være både nøytrale, positive eller negative, alt etter hvem som opplever dem.

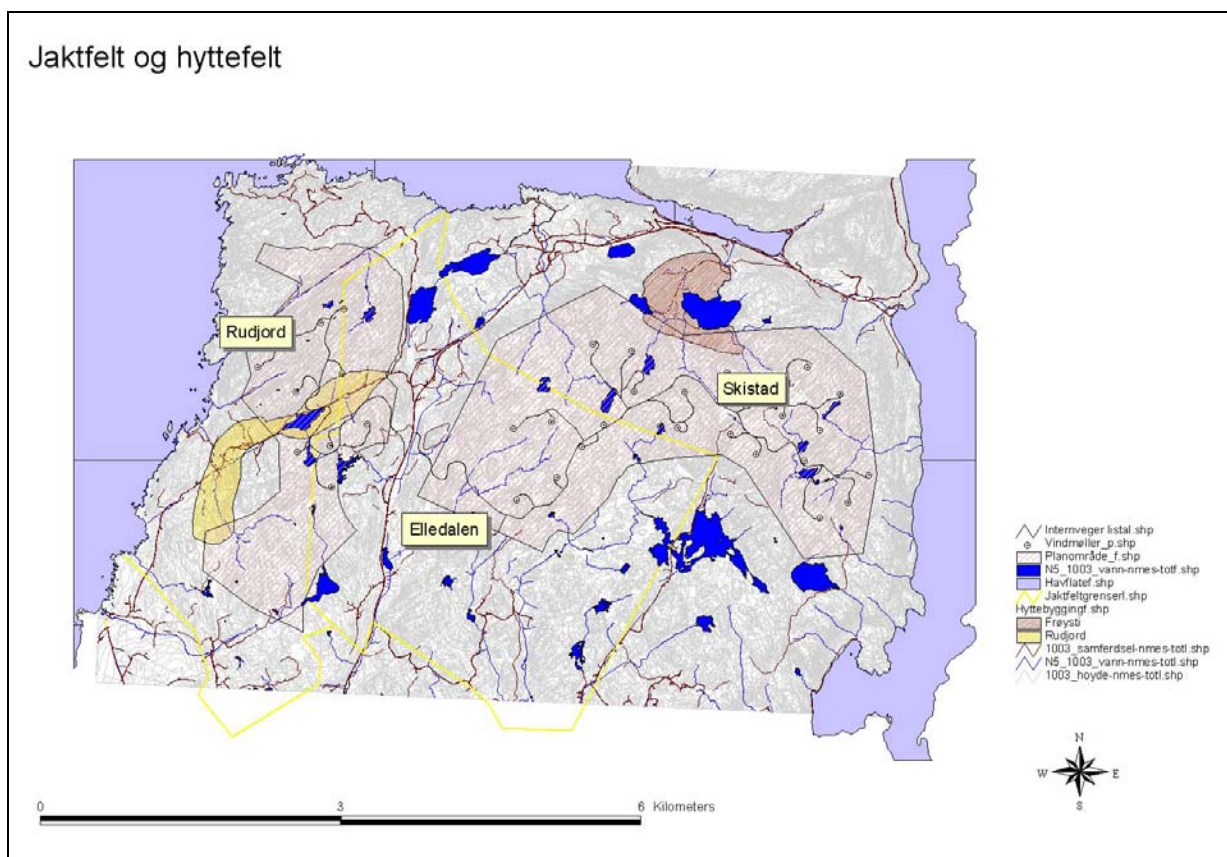
Vingesus fra møllene vil kunne høres langs flere partier av stien (se vedlegg 2), men dette vil oppleves ulikt fra person til person. Konsekvensvurderingen *ubetydelig eller ingen* opprettholdes.

### 6.2.3 Jaktområder i planområde vest

#### Beskrivelse

Både elgjakt, hjortejakt og rådyrjakt drives innenfor planområdet eller deler av området. Kvaliteten på elgen i Vest-Agder har aldri vært dårligere enn nå, til tross for at bestanden er halvert de ti siste årene. Undersøkelser av beitegrunnet i 2003 gir et dystert bilde av elgens matfat. Kommunene anbefalte derfor å øke fellingskvotene for elgjakta (www.fm-va.stat.no). Sekretær i Farsund viltneimnd bekrefter at elgstammen har vært gjennom et ”sammenbrudd” de senere år, men mener den nå er på vei tilbake (Jan Fredrik Sundt, pers. medd.).

Innenfor Lista Storvald, er det flere jaktfelt. Rudjord Elgjaktlag holder til i vest, Elledalen elgjaktlag har jaktfelt sentralt og i øst jakter Skistad elgjaktlag (figur 6.10). John Nysted er leder for Rudjord Elgjaktlag som har 10.000 mål jaktbart areal. Deler av dette går inn i det vestligste planområdet, og dekker rundt 2/3 av det foreslåtte planområdet.



Figur 6.10. Jaktfelter og områder vist som spredt hyttebygging i kommuneplanen. Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130

Nysted bekrefter at det har vært en nedgang i elgstammen de senere år. Fellingskvoten for jaktlaget har som regel ligget rundt 3-4 dyr, og den siste sesongen var det felling på 3 dyr (John Nysted, pers. medd.). Antall hjort er mer stabilt, og det er kun få år siden hjorten ble jaktbar i kommunen (John Nysted, pers. medd.). Det felles godt med rådyr i området (Jan Fredrik Sundt, Olaf Eikeland, pers. medd.).

Elledalen er et kjerneområde for hjort på Lista, og det er leveområder for dyrene på begge sider ned til Sudland. Elledalen jaktfelt er på 6400 daa. Feltet omfatter rundt 1/3 av det vestlige planområdet og omtrent like mye av det østlige (figur 6.10).

#### Områdets verdi – Liten

Planområdet berører lokalt viktige jaktområder for hjortevilt med betydelig verdi i rekreasjonssammenheng for de jegerne det gjelder, men liten verdi ut over dette lokale aspektet.

#### Omfang i tidlig fase – Lite

Det er usikkert i hvilken grad tiltaket vil kunne påvirke hjorteviltjakta. I anleggsperioden vil tiltaket kunne være negativt for jakta, men i driftsfasen vil situasjonen kunne stabilisere seg avhengig av i hvilken grad anleggsveger og annen infrastruktur påvirker mattilgangen for dyrene. Effekten av stengte eller fragmenterte trekkveier/leveområder er også usikkert, men i Fjeldskår Vindmøllepark på Lindesnes synes ikke møllene å ha hatt negative konsekvenser for hjorteviltet eller jaktutøvelsen. Eventuelle restriksjoner på bruk av skytevåpen vil kunne begrense muligheter for framtidig jakt i området.

#### Konsekvens og tiltak:

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen for jaktutøvelsen vurderes som ubetydelig eller ingen. Samtidig ble følgende tiltak foreslått:

*Mulige tiltak vil være å legge anleggsperioden utenfor jakttida for hjortevilt om høsten, alternativt å stanse anleggsarbeid innenfor enkelte områder under deler av jakta. I driftsfasen kan en vurdere enkelte skjøtseltiltak for å hjelpe på mattilgangen til dyrene.*

*Veiene i området vil kunne lette arbeide med skjøtsel. En kan også så langt råd er forsøke å ta hensyn til de viktigste beiteområdene og de viktigste trekkrutene ved endelig plassering av møllene. Eventuelle begrensninger i bruk av skytevåpen må vurderes etter at endelig mølleplassering er kjent.*

#### **Konklusjon:**

Jakt vil fortsatt kunne foregå innenfor planområdet, men i anleggsperioden vil det kunne bli lagt restriksjoner på jaktutøvelsen. Vingesus fra møllene vil kunne høres innenfor flere deler av jaktområdet (se vedlegg 2), 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. lydormsmell, skudd, lave passasjer av fly og annen trafikk). Konsekvensvurderingen *ubetydelig eller ingen* opprettholdes.

### **6.2.4 Områder for spredt hyttebygging, vestre planområde**

#### Beskrivelse

Områdene rundt Rudjordvatnet er vist som områder for spredt hyttebygging i kommuneplanens arealdel, men det samme området er også vist som mulig område for vindmøller (Farsund kommune 2001). Området for spredt hyttebygging er et sammenhengende område fra nord for Jølle, langs fylkesveien mellom Rudjord og Heskestad, på begge sider av Rudjordvatnet (figur 6.10).

#### Områdets verdi – Liten

Det største feltene vist som spredt hyttebygging og/eller spredt boligbygging på Listalandet, ligger mellom Eidsfjorden i nord og sørover mot Kalleberg/Frøyland. I tillegg er det vist et større felt mellom Hallandsvatnet, Klevlandsvatnet og Ulgjell (Farsund kommune 2001). Verdien av den delen som strekker seg mellom Rudjord og Heskestad er således ikke spesielt stor da det finnes flere og større alternative hyttefelter i kommunen.

#### Tiltakets omfang – Middels

Området vist som område for spredt hyttebygging langs Rudjordvatnet ligger sentralt i det vestre planområdet, og kan få møller både i nord og syd. I hvilken grad møllene vil bli synlige for beboerne av hyttene kommer an på plassering av hyttene og av møllene. Dette gjelder også problematikken knyttet til støy. En tommelfingerregel vil være at vindmøller bør ha en minimumsavstand til nærmeste nabo på seks ganger vindmøllens rotordiameter (Selfors & Sannem 1998), dvs. 420 – 560 meter i dette tilfellet. Siden området er vist både som område for spredt hyttebygging og mulig område for vindmøller, bør eventuelle nye hytteeiere/hyttebyggere i området være kjent med mulighetene for å få vindmøller som naboer og de konsekvensene dette måtte medføre for friluftslivsutøvelsen.

#### Konsekvens og forslag til tiltak

Konsekvensen ble i grunnlagsrapporten vurdert som liten negativ. Samtidig ble følgende tiltak foreslått:

*Dersom vindmøllene i størst mulig grad anlegges i det østligste planområdet, vil personer i evt. hyttefelt ved Rudjordvatnet kun berøres indirekte gjennom avstandsopplevelse av møllene. I det vestlige planområdet bør hyttelokaliseringene og mølleplasseringene studeres samtidig slik at mest mulig negative konsekvenser unngås. En slik vurdering kan tas i forbindelse med reguleringsplanen.*

#### **Konklusjon:**

Den mest i øynefallende møllene like nordøst for Rudjord er 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 (se vedlegg 1). Innenfor hytteområdet (figur 6.10), er fire bygninger angitt med ekvivalent lydnivå over grenseverdi (40,1 – 44 db), ved mest dominerende vindretning (se vedlegg 2). Denne lydstyrken tilsvare et lydstyrkenivå mellom ”stille samtale” og ”vanlig samtale” på 1 m hold (Skarpaas 2004). Konsekvens *liten negativ* opprettholdes.

## **ØSTRE PLANOMRÅDE**

### **6.2.5 Tursti 16: Frøysti – Ulgjell – Skistad – Eitland – Listeid**

#### Beskrivelse

Tursti 16 (figur 6.2) er et nettverk med turstier (Farsund kommune, udat.). Den ene ruta (Listeid - Eitland) går gjennom deler av Framvaren friluftslivsområde mellom Listeid i nord til Eitland i sør.

Denne vil bli direkte berørt av den sørligste delen av planområdet og indirekte berørt langs andre partier. En annen rute (Skomsvoll-Eitland) går fra Skomsvoll i nord, opp vest for Frøystivann og over heia mot Ulgjellsvann og ned til Eitland. Ruta blir direkte berørt av planområdet i partiet mellom Frøysti og Ulgjell. Figur 6.11 viser utsikt mot planområdet fra Ulgjell.



Figur 6.11. Utsikt mot planområdet fra Ulgjell. Fotomontasje: Einar Berg, Inter Pares.

En tredje rute går mellom disse to, og starter på vestsida av Frøystivann, går over Villheia og ned mot Skistad. Her forbindes rutene også av et kortere turalternativ mellom Ulgjell og Skistad (figur. 6.2).

#### Områdets verdi – Middels

Det generelle inntrykket av turområdene som blir direkte berørt av planområdet er relativ fattig vegetasjon. Her dominerer småbjørk med innslag av noe furu, mindre myrdrag, tuete grasmyrer og berg i dagen med kystlynghei under sterk gjengroing. Ei kraftlinje som deler området, og store tekniske installasjoner både på Storfjellet og Floråsen ødelegger noe av inntrykket om urørt natur. De høyeste partiene ligger rundt 300 m.o.h., og her er det fin utsikt over et vidt område (figur 6.12). Området er godt innarbeidet som friluftslivsområde lokalt og de rangeres sammen med turløypene i vest som utfartsområde nummer to i kommunen etter Listastrendene (Olaf Eikeland pers. medd.).

#### Omfang i tidlig fase – Lite

Tiltaket vil kunne berøre deler av friluftslivsområdet på en direkte måte, både gjennom arealforbruk og støypåvirkning. Støypåvirkningen vil være betydelig høyere i anleggsfasen, men dette vil være forbigående. Veier i forbindelse med vindmøllene vil kunne stykke opp tradisjonelle turstier, men samtidig kan et generelt bedre veinett trekke flere besøkende til området. Indirekte vil den visuelle påvirkningen være til stede fra større deler av turstiene. Dette vil i noen grad redusere brukskvaliteten for enkelte friluftslivsutøvere i området, mens andre kan oppleve det som positivt. Vingesuset kan for brukere av området oppleves som en vislende lyd, mens maskinstøyen kan oppfattes som en svak dur (Selfors & Sannem 1998). Stien vil kunne bli stengt under under deler av anleggsperioden.

#### Konsekvens og tiltak

Konsekvensen ble i grunnlagsrapporten vurdert som ubetydelig eller ingen. Samtidig ble følgende tiltak foreslått:

*Dersom møllene legges lengst mulig vest i området, vil turstien og friluftslivsområdet muligens unngå direkte konflikter. Likevel vil den visuelle opplevelsen av møllene være til stede fra enkelte partier av de ulike turalternativene, en faktor som i noen tilfeller synes å være en negativ opplevelse i friluftslivssammenheng, mens for andre kan det virke motsatt. Dersom det østligste området benyttes, vil en mest mulig vestlig vindmølleplassering redusere den negative konsekvensen. Støy fra vindmøllene kan begrenses ved å isolere maskinhuset.*



Figur 6.12. Utsikt fra Floråsen mot sørvest (fotografert med 80 millimeter linse). Lista Fyr er angitt med et svart merke som et referansepunkt.

### **Konklusjon:**

Vingesus fra møllene vil kunne høres langs flere partier av stien (se vedlegg 2), men dette vil oppleves ulikt fra person til person. Konsekvensvurderingen *ubetydelig eller ingen* opprettholdes.

### **6.2.6 Jaktområder i planområde øst**

#### Beskrivelse

Elledalen Elgjaktlag ligger mellom Rudjord og Skistad. Leder i jaktlaget er Henry B. Tønnessen som har jegererfaring fra området siden midt på 1980-tallet. Nordgrensa av valdet er Floråsen – Østre Torvtjønn (figur 6.9).

Skistad elgjaktlag har jaktområdet sentralt i det østlige planområdet, og jaktfeltet dekker rundt 2/3 av det østligste planområdet (figur 6.9).

John Jacobsen er medlem i styret og tidligere leder i elgjaktlaget. Jacobsen har lang jegererfaring, er godt kjent i området og beskriver det som et viktig jaktområde.

#### Områdets verdi – Liten verdi

Elledalen jaktlag har kun 8.700 mål jaktbart areal, da to grunneiere har trukket seg ut. De har én elg på kvoten, og 1 – 2 hjort. Tønnessen stadfester at det har vært en nedgang i elgstammen. Det er flere hjort i området, og han opplyser at de så mer enn 42 dyr forrige sesong. Bestanden for rådyr betegnes som normal (Henry B. Tønnessen, pers. med.).

Skistad elgjaktlag har 16200 mål jaktbart areal. Tidligere felte laget 7- 8 dyr. Det har vært nedgang i antall elg, men inntrykket nå er at stammen er på vei tilbake.



Dagens fellingskvote blir opplyst å ligge på 4 – 5 dyr . Jacobsen ha sett 8 – 9 elg i området, og anslår at det kan finnes 10-12 dyr totalt. Lokalt har området stor verdi i jaksammenheng.

Tor Torkildsen er ledere i Lista Storvald hvor både Rudjord og Skistad inngår. Torkildsen bekrefter at det har vært en nedgang i antall elg, mens situasjonen for hjorten er oppadgående. Han mener det nå er tynt med rådyr i området etter at de har blitt for hardt beskattet (Tor Torkildsen, pers. medd.).

Lista er et randområde for elgen, og Jacobsen mener den vil trekke unna ved forstyrrelser. Han mener det største problemet vil være en generell økt trafikk og ferdsel slik at dyrene venner seg til folk, de blir tamme og må felles av sikkerhetshensyn. Dette er et økende problem (John Jacobsen, pers. medd.).

#### Omfang i tidlig fase – Lite

Elledalen elgjaktlag blir direkte berørt av tiltaket. Inngrepet kan videre ha en indirekte virkning for de dyrene som har leveområder, beiteområder eller trekkruiter innenfor planområdet. Jaktlederen selv mener at selve parken ikke vil få betydning for hjorteviltet eller jakta i området (Henry B. Tønnessen, pers. medd.). Skistad jaktlag blir i større grad direkte berørt av vindparken. Rent fysisk vil arealbeslaget til en viss grad påvirke leveområdene for dyra, selve jakta og jaktopplevelsen. I tillegg vil støy fra møllene og motorhuset sannsynligvis være merkbar over store deler av jaktområdet. Effekten av stengte eller fragmenterte trekkveier/leveområder er usikkert, men inntrykk fra Fjeldskår vindmøllepark antyder at dette ikke vil få negative konsekvenser. I anleggsperioden vil tiltaket kunne være negativt for jaktutøvelse. Eventuelle restriksjoner på bruk av skytevåpen vil kunne begrense mulighetene for framtidig jakt i området. Restriksjoner i anleggsperioden vil måtte påregnes, men neppe i driftsfasen. John Jacobsen (pers. medd.) mener parken vil få store negative konsekvenser for jakta.

#### Konsekvens og tiltak:

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen for jaktutøvelsen vurderes som ubetydelig eller ingen. Samtidig ble følgende tiltak foreslått:

*Mulige tiltak vil være å legge anleggsperioden utenfor jakttida for hjortevilt om høsten, alternativt å stanse anleggsarbeid innenfor enkelte områder under deler av jakta. I driftsfasen kan en vurdere enkelte skjøtseltiltak for å hjelpe på mattilgangen til dyrene. Veiene i området vil kunne lette arbeide med skjøtsel. En kan også så langt råd er forsøke å ta hensyn til de viktigste beiteområdene og de viktigste trekkrutene ved endelig plassering av møllene. Eventuelle begrensninger i bruk av skytevåpen må vurderes etter at endelig mølleplassering er kjent.*

#### **Konklusjon:**

Jakt kan fortsatt gjennomføres innenfor planområdet, men noen restriksjoner vil måtte påregnes under anleggsperioden. Vingesus fra møllene vil kunne høres innenfor flere deler av jaktområdet (vedlegg 2), 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. lydurmell, skudd, lave passasjer av fly og annen trafikk). Konsekvensvurderingen *ubetydelig eller ingen* opprettholdes. Likevel vil konsekvensen kunne være noe mer negativ i anleggsperioden dersom deler av området på holdes stengt.

## 6.2.7 Områder for spredt hyttebygging, østre planområde

### Beskrivelse

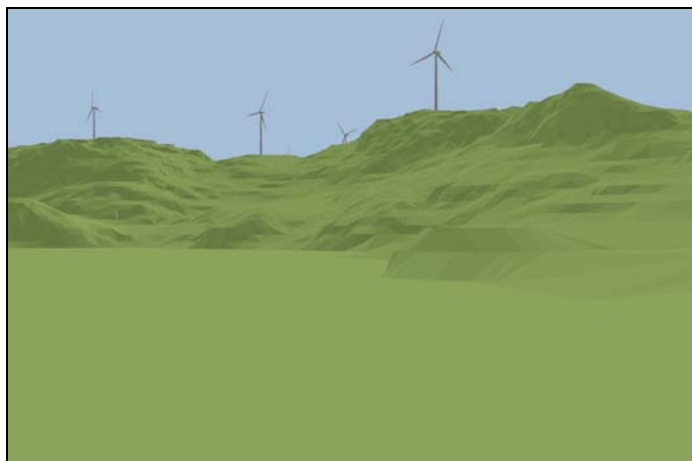
Et område vist som område for spredt hyttebygging ligger nord, vest og sør for Frøystivann (figur 6.9). I sør går hytteområdet innenfor det foreslåtte planområdet. Dette området er også vist som et mulig område for vindmøller (Farsund kommune 2001).

### Områdets verdi – Liten

De største feltene vist som spredt hyttebygging og/eller spredt boligbygging på Listalandet, ligger mellom Eidsfjorden i nord og sørover mot Kalleberg/Frøyland. I tillegg er det vist et større felt mellom Hallandsvatnet, Klevlandsvatnet og Ulgjell (Farsund kommune 2001). Verdien av området ved Frøysti er derfor mindre siden det finnes flere og større alternative hyttefelter i kommunen.

### Omfang i tidlig fase – Middels

Flere av hyttene i bjørkeskogslia ned mot Frøysti må påregne visuell kontakt med møllene, men dette avhenger av plasseringen første og fremst av møllene, men også til en viss grad av hyttene. Jo lenger nord eventuelle hytter bygges, jo flere møller kan sees, men samtidig blir avstanden til inngrepet lengre. Figur 6.12 viser utsikt fra Frøysti mot vindparken.



Figur 6.13. Datavisualisering. Utsikt fra Frøysti mot vindparken.

### Konsekvens og tiltak

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen vurdert å være liten negativ. Samtidig ble følgende tiltak foreslått:

*Plasseringer av møller med tyngde i det vestlige området, vil neppe påvirke hytteeiere ved Frøysti i vesentlig grad. I det østlige planområde bør hyttelokaliseringene og mølleplasseringene studeres samtidig slik at mulige negative konsekvenser unngås.*

### **Konklusjon:**

Et varierende antall møller kan sees i fralokaliteten vist som område for spredt hyttebygging i kommuneplanen, alt etter hvor en befinner seg. I følge kart som viser visuell influens (vedlegg 1), vil enkelte partier kunne se 1 – 7 møller, mens andre vil kunne se flere. Enkelte vil oppfatte møllene som en negativ visuell konsekvens, mens andre vil kunne ha andre oppfatninger. Innenfor hytteområdet (figur 6.10), er fem bygninger angitt med ekvivalent lydnivå over grenseverdi (40,7 – 41,9 db), ved mest dominerende vindretning (se vedlegg 2).

Denne lydstyrken tilsvarer et lydstyrkenivå som en ”stille samtale” (Skarpaas 2004). Konsekvens *liten negativ* opprettholdes.

## 7 Konsekvensvurdering – samlet oversikt

I konsekvensvurderingen angis en konsekvensgrad innenfor en 9-delt skala fra svært store positive konsekvenser på den ene siden til svært store negative konsekvenser på den andre siden (se kapittel 4).

Tabell 7.1 gir en samlet oversikt over temaet friluftsliv og rekreasjon.

*Tabell 7.1. 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	Ellestrand	I
Hesvik-Varnes	I	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ingen	0	Hesvik-Varnes	I
Snekkestø	I	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ingen	0	Snekkestø	I
Framvaren	I	Middels	Middels negativ	Middels negativ	Liten negativ	-1	Framvaren	I
Bøensbakkene	I	Stor	Lite/intet – middels/negativ	Lite/intet – middels/negativ	Liten negativ	-1	Bøensbakkene	I
Nordsjøruten	I	Stor	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ingen	0	Nordsjøruten	I
Regional sykkelrute	I	Middels	Middels negativ	Lite/intet	Liten negativ	-1	Regional sykkelrute	I
Nordtrail*	I	Stor	Middels negativ	Lite/intet	Middels negativ	-2	Nordtrail*	I
Lista Økomuseum	I	Stor	Middels negativ	Lite/intet	Middels negativ	-2	Lista Økomuseum	I
Listalandskapet	I	Stor	Middels negativ	Lite/intet	Middels negativ	-2	Listalandskapet	I
Reiselivs-prosjekter	I	Stor	Middels negativ	Lite/intet	Middels negativ	-2	Reiselivs-prosjekter	I
Tursti 14	D	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ingen	0	Tursti 14	D
Tursti 15	D	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ingen	0	Tursti 15	D
Tursti 16	D	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ingen	0	Tursti 16	D
Jaktområder vest	D	Liten	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ingen	0	Jaktområder vest	D
Hytteområder vest	D	Liten	Middels negativ	Middels negativ	Liten negativ	-1	Hytteområder vest	D
Jaktområder øst	D	Liten	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ingen	0	Jaktområder øst	D
Hytteområder øst	D	Liten	Middels negativ	Middels negativ	Liten negativ	-1	Hytteområder øst	D

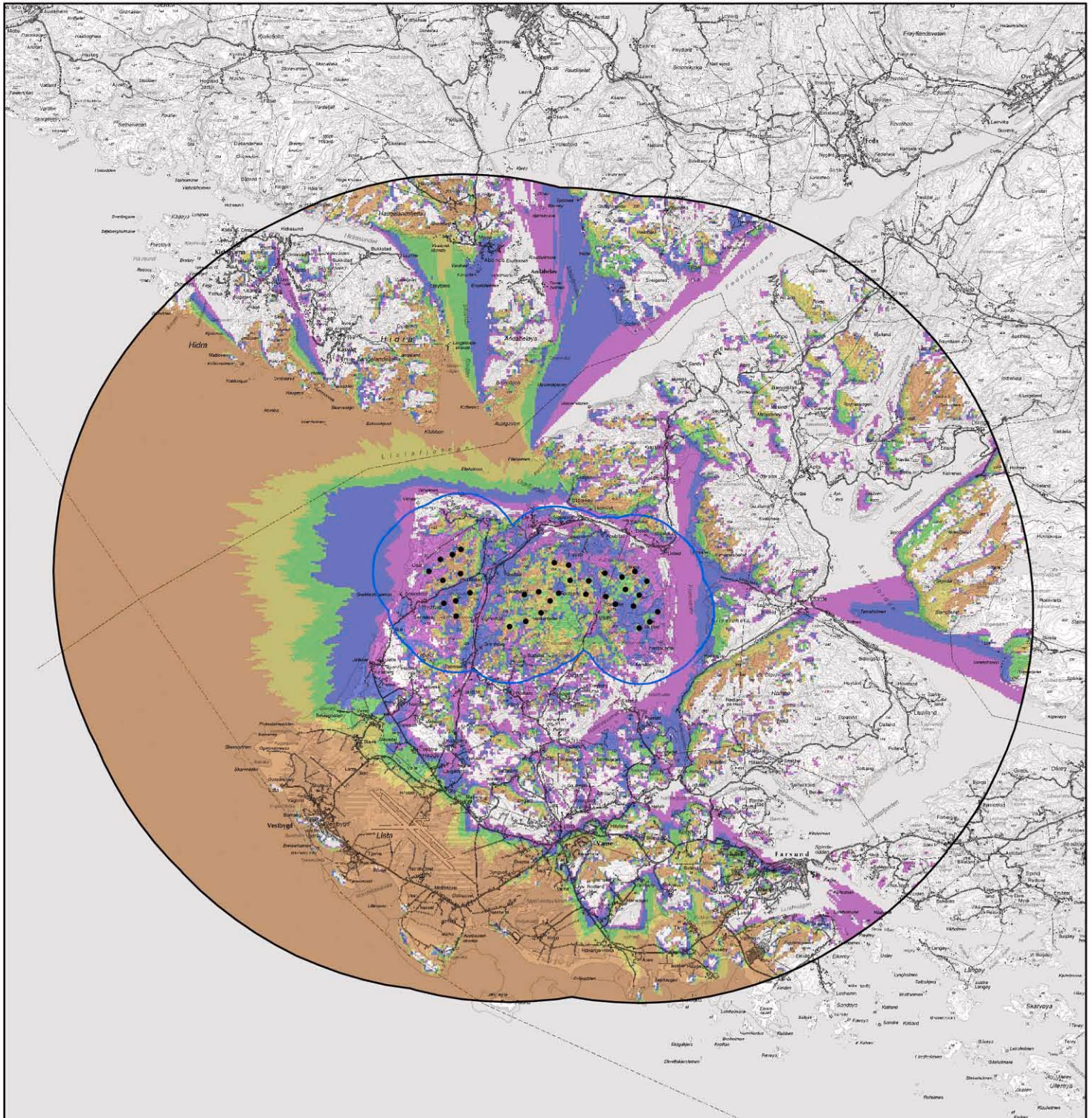
## 8 Referanser

### 8.1 Skriftlige kilder

- Direktoratet for naturforvaltning 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger, DN's håndbok nr. 18-2001
- Direktoratet for naturforvaltning 1991. Handlingsplan for friluftsliv.
- Eikeland, O. 2004. Regional sykkelrute Lista, forprosjekt. Farsund kommune og Vest-Agder Fylkeskommune, unpubl.
- Farsund kommune 2003. Bøensbakkene, nyrestaurert turvei på veghistorisk grunn, brosjyre.
- Farsund kommune 2003a. Lista Økomuseum, Farsund kommunes museumsplan 2003, en konsolideringsstrategi for kultur, kunst og natur i Farsund kommune.
- Farsund kommune 2001. Kommuneplanens arealdel 2001 – 2010. Oversiktsplan.
- Farsund kommune, udatert. Tur- og adressekart
- Forskrift om konsekvensutredninger T-1281
- Fylkesmannen i Vest-Agder 2003. Brev til NVE datert 08.10.03 (høringsuttalelse).
- Fylkesmannen i Vest-Agder 1985. Handlingsprogram for friluftslivet i Vest-Agder fylke, utkast til arealdisponeringsdel. Del II C: Lyngdals- og Flekkefjordsregionen. Rapport nr. 1 – 1984.
- Fylkesmannen i Vest-Agder 1985a. Handlingsprogram for friluftslivet i Vest-Agder fylke, oversikt over sikrede og foreslått sikrede friluftslivsområder. Temakart: Friluftsliv.
- Henriksen, G. 2004a. Lista vindpark, konsekvenser for jord- og skogbruk og annen arealbruk. Delutredning til konsekvensutredning, sluttrapport. Origo miljø a.s, rapp. nr. 03-04-25.
- Henriksen, G. 2004b. Lista vindpark, konsekvenser for friluftsliv. Delutredning til konsekvensutredning. Origo miljø a.s, rapp. nr. 03-04-19.
- Miljøverndepartementet: KU etter PBL, Temaveileder T-1177.
- Norsk Miljø Energi Sør AS 2003. Melding om planlegging, Lista vindmøllepark, Farsund kommune, Vest Agder fylke, 4. juni 2003
- Rundskriv om konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven - T2/2999.
- Råd til utforming av marin verneplan for marine beskyttede områder i Norge. Foreløpig tilråding fra Rådgivende utvalg for marin verneplan pr. 17. februar 2003
- Selfors, A & Sannem, S. 1998. Vindkraft – en generell innføring. NVE, rapport 19-98.
- Skarpaas, E. T. 2004. Lista vindpark i Farsund kommune. Støykonsekvenser. Sweco Grøner, rapp. nr. 1.
- Statens Vegvesen 1995. Konsekvensanalyser. Del II a, Metodikk for beregning av ikke-prissatte konsekvenser. Håndbok nr. 140.
- St. meld nr. 40, 1986-87
- Strøm, K. 2004. Stor interesse for Smøla vindpark. Teknisk Ukeblad nr. 28, s. 30-31.
- The North Sea Cycle Route ([www.Northsea-cycle.com](http://www.Northsea-cycle.com))
- Vest-Agder Fylkeskommune 2003. Fylkesdelplan for idrett og friluftsliv 2003 – 2006.
- [www.fm-va.stat.no](http://www.fm-va.stat.no)

## 8.2 Muntlige kilder

- Ole Johan Eik, Fylkesmannen i Vest-Agder, miljøvernavdelingen
- Torill Folkestad, Plankonsulent Vest-Agder Fylkeskommune
- Linn Knudsen, Prosjektleder Nortrail, Vest-Agder Fylkeskommune
- Solveig Egeland, Prosjektleder, Farsund kommune
- Jan Fredrik Sundt, Skogbrukssjef, Farsund kommune
- Britt Mari Langerud, Kultursjef, Farsund kommune
- Olaf Eikeland, Kulturkonsulent, Farsund kommune
- John Nysted, Rudjord Elgjaktlag
- Henry B. Tønnessen, Elledalen Elgjaktlag
- John Jacobsen, Skistad Elgjaktlag
- Tor Torkildesen, Lista Storvald
- Tor Helge Kjellby, prosjektleder Fred. Olsen Renewables AS
- Einar Berge, landskapsarkitekt, Inter Pares.



Prosjekt:

## Lista Vindmøllepark, Farsund Kommune

Title:

### Vedlegg 1 : 10km Synlighetskart

Målstok cirka: 1:150,000

Kartgrunnlag: Statens Kartverk

Tillatelsesnummer: Ugland It Group MAD 11005-501130

Geodetisk datum WGS84 UTM sone 32

0 1,800 3,600 7,200 m

N



#### Tegnforklaring:

- Planlagt mølleplassering

Visuell dominanssone (opptil 1.5km ut fra de ytterste møllene)

Visuell influenssone (opptil 10km ut fra de ytterste møllene)

Antall møller hvor vingetippene er synlige:



Dato: 12-01-05

Tegnet av: DH

Layout: 071004\_34

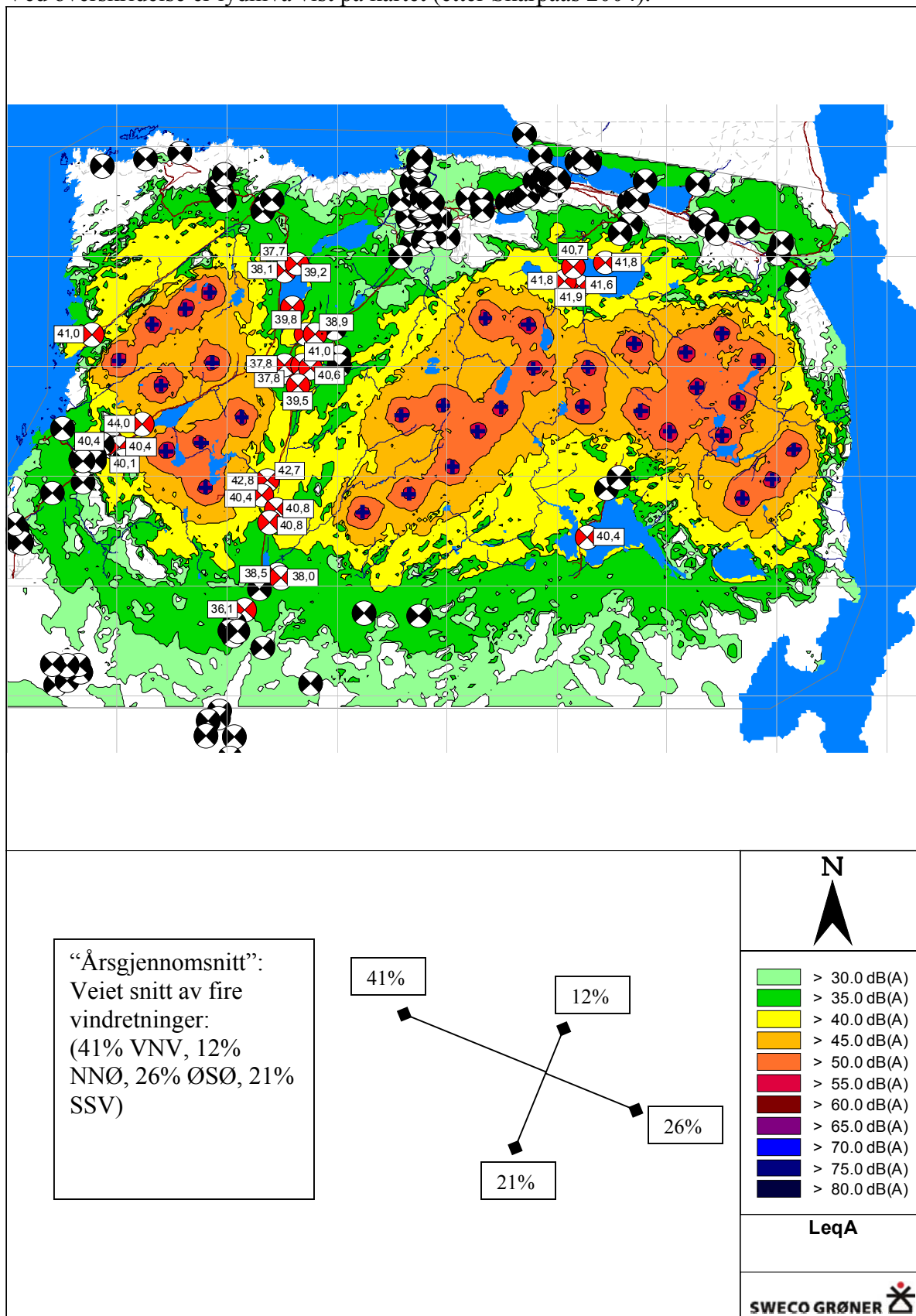
Tegning nr.:

85\_M\_009\_A.mxd

Endringer:

**Vedlegg 2. Støysonekart. Ekvivalent lydnivå fra vindmøllene. Årsgjennomsnitt.**

☒ = bygning med ekvivalent lydnivå over grenseverdi, ved mest dominerende vindretning.  
Ved overskridelse er lydnivå vist på kartet (etter Skarpaas 2004).



# LISTA VINDPARK

## KONSEKVENSER FOR NATURMILJØ

– DELUTREDNING TIL KONSEKVENsutREDNING

### SLUTTRAPPORT





Origo miljø as  
Nedre Banegate 3  
4014 Stavanger

telefon: 51899796  
telefaks: 51899799  
e-post: [gh@origo-as.no](mailto:gh@origo-as.no)  
nettside: [www.origo-as.no](http://www.origo-as.no)

**Tittel:****Lista vindpark****Konsekvenser for naturmiljø – delutredning til konsekvensutredning, sluttrapport****Oppdragsgiver:** Fred Olsen Renewables AS**Kontaktpersoner:** David Watson**Forfatter:** Gunnar Henriksen**Dato:** 15. januar 2005**Prosjekt nr.:** 03\04**Rapport nr.:** 26-04**Antall sider:** 33**Tilgjengelighet:** Etter avtale med oppdragsgiver**Prosjektleder:**  
Dr. Gunnar Henriksen**Prosjektmedarbeidere:**  
Cand. agric. Håvard Bjordal**Emneord:** Vindmøller – konsekvenser – naturmiljø**Konklusjon:**

I grunnlagsrapporten ble det påpekt at den negative konsekvensen for naturmiljø kunne reduseres i betydelig grad eller sågar forsvinne gjennom avbøtende tiltak, og at det viktigste vil være en god planlegging (design) både av vindmøller og øvrig infrastruktur samt dialog mellom ansvarlige myndigheter og utbygger.

Som følge av usikkerhet i forbindelse med et sannsynlig fugletrekket over planområdet, ble det gjennomført registreringer i området høsten 2004. Resultatene fra trekkregistreringene bekrefter som tidligere antatt, at indre deler av Lista er en del av trekkleden for rovfugl som følger kysten av Sørlandet. På bakgrunn av en teoretisk modell er det beregnet kollisjonsrisiko for de ulike artene.

Tiltakshaver har tatt hensyn til flere av de foreslåtte forebyggende tiltak i detaljplanleggingen av prosjektet og derigjennom redusert omfanget av inngrepet for de ulike deltema. Dette har videre ført til en nedgang i negative konsekvens. For fugl vurderes den som middels negativ, for rødlistede arter som liten negativ, mens for de øvrige temaene vil inngrepet få ubetydelig eller ingen konsekvens.

En sammenfattende oversikt er vist i tabell 6.4.

*Forside: Orrhane i spill. Foto: Origo miljø a.s v/Håvard Bjordal*

**Dato:** 15. januar 2005**Sign:**

## Forord

I forbindelse med Norsk Miljø Energi Sør AS (NME) sine planer om en energipark på Lista i Farsund kommune, har Origo miljø a.s gjennomført en konsekvensutredning innenfor temagruppen Naturmiljø. Utredningen bygger på feltarbeid og eksisterende litteratur, samt informasjon både fra offentlige etater, ideelle organisasjoner og flere ressurspersoner. I tillegg er det i betydelig grad benyttet innsamlede data fra prosjekter Origo miljø a.s allerede har gjennomført for Farsund kommune, både kartlegging av biologisk mangfold og viltkartlegging. Opplysningene er systematisert og vurdert i rapporten Lista Vindpark - Konsekvenser for naturmiljø – delutredning til konsekvensutredning (Henriksen 2004c). I samme rapport ble det foreslått avbøtende tiltak for å redusere negative virkninger av tiltaket. Denne rapporten, sluttrapporten, vurderer i tillegg konsekvensene etter at nye opplysninger har fremkommet og etter at det er forsøkt tatt hensyn til avbøtende tiltak i detaljplanleggingen av parken.

Stavanger 15. januar 2005

Gunnar Henriksen

## Innhold

	<u>Side</u>
Forord	3
Sammendrag	5
1 Innledning	8
2 Undersøkelsesområdene	8
3 Utbyggingsplanene	9
4 Metoder	9
5 Omfang og virkning; vindkraft/naturmiljø	10
5.1 Naturtyper og planteliv	11
5.2 Fugler	12
5.2.1 Generelt	12
5.2.2 Konkrete undersøkelser	14
5.3 Pattedyr	15
6 Resultater og konsekvens	16
6.1 Beskrivelser, verdi, omfang og konsekvens	16
6.1.1 Fisk	16
6.1.2 Amfibier og krypdyr	16
6.1.3 Fugler	17
6.1.4 Pattedyr	23
6.1.5 Naturtyper	25
6.1.6 Karplanter og rødlistede arter	27
6.2 Konsekvensvurdering – samlet oversikt	29
7 Oppfølgende undersøkelser	29
8 Referanser	30
8.1 Skriftlige kilder	30
8.2 Muntlige kilder	32
<u>Vedlegg</u> : Kart som viser lokalisering av rødlistede arter (unntatt offentlighet)	33

## SAMMENDRAG

### 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.

### 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 vegene.

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

### 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 rødlista. 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 vindturbiner 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 orrfuglleiken som er påvist i det østlige planområdet, har tiltakshaveri 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 vindpark 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, dvs. 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.*

### **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, verner 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).*

### **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 svært viktige, mens den tredje og den siste får status viktige naturtyper.

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).*

## 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).

## 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 temaet plante- og dyreliv før og etter at forebyggende tiltak er iverksatt.

Temaenes verdi, omfang og konsekvens av inngrepet før og etter at forebyggende tiltak er iverksatt og etter at nye opplysninger har kommet til.

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

## 1 Innledning

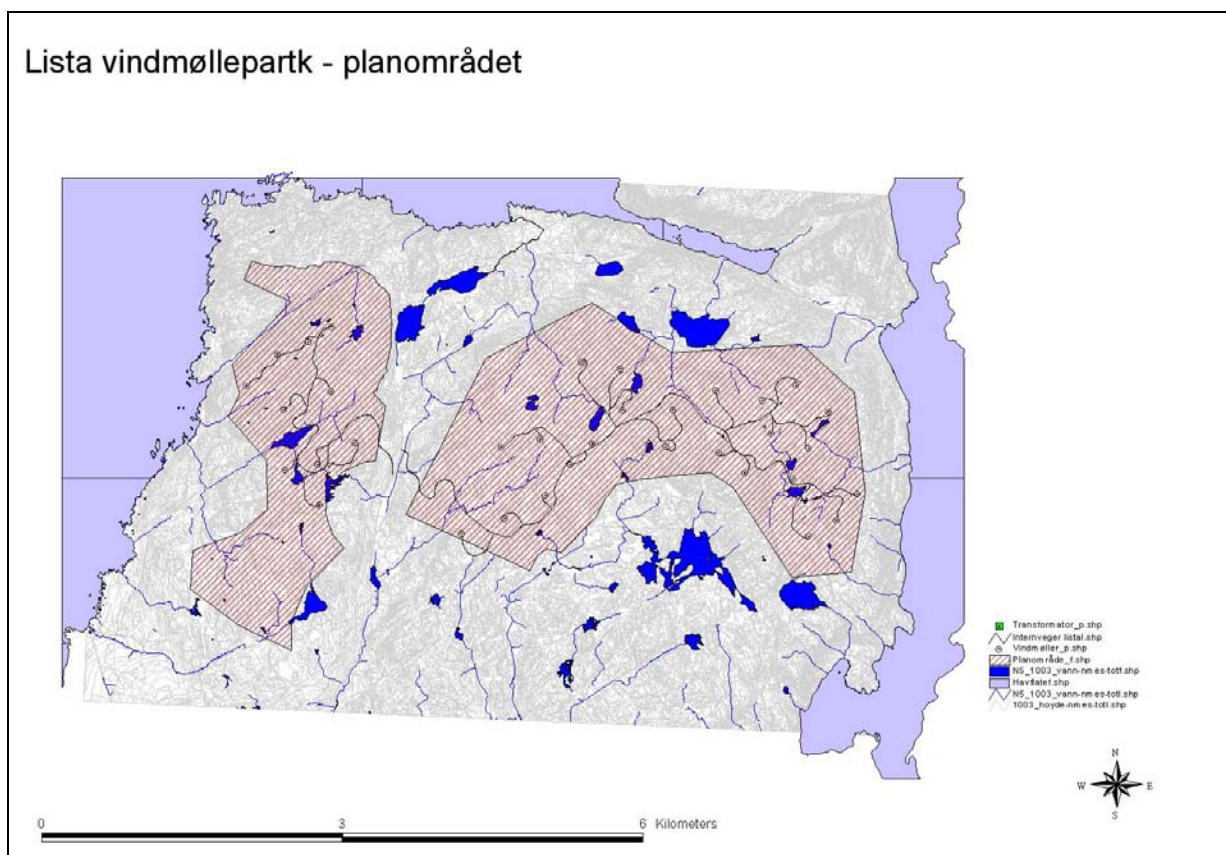
I rapporten Lista Vindpark - Konsekvenser for naturmiljø – delutredning til konsekvensutredning (Henriksen 2004c) vurderes konsekvensene av en vindmøllepark på Lista i Farsund kommune innenfor temaet naturmiljø. I samme rapport ble det foreslått avbøtende tiltak for å redusere negative virkninger av tiltaket.

Denne rapporten ("Final report", heretter kalt sluttrapport) vurderer i tillegg konsekvensene av tiltaket etter at nye opplysninger har fremkommet og etter at det i detaljplanleggingen (design) er gjennomført eller forsøkt tatt hensyn til de avbøtende tiltak som ble foreslått i grunnlagsrapporten.

## 2 Undersøkellesområdet

Den foreslåtte Lista vindpark vil bli lokalisert i den nordre delen av Lista-halvøya i Farsund kommune, Vest-Agder (se figur 2.1), med den nærmeste turbinen omtrent 6 km nord for Vanse. Vindparken blir liggende på et høyereliggende terreng der de østlige og vestlige områdene blir atskilt av veien mellom Elle og Tomstad. Den vestre gruppen av turbiner skilles av veien mellom Heskestad og Rudjord.

Vindparken grenser delvis mot Lista landskapsvernområde i vest, hytteområdet rundt Frøysti og Udal i nord, Lista flysikringsområde og Ulgjelsvann naturreservat i sør. Det er ingen fredede områder innenfor grensene til vindparken.



Figur 2.1. Planområde for Lista Vindmøllepark med vindmølleplasseringer og interne veier (Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130)

Planområdene ligger et stykke unna befolkningskonsentrasjonene i kommunen. Terrenget er småkupert med en gjennomsnittlig høyde over havet på 150-250 meter. Høyeste punkt er Floråsen som er 320 m.o.h.. Berggrunnen er hovedsakelig bestående av granitt. Vegetasjonen består stedvis av graminider, mose og lyng. I dalbunnene er det graminider, lyng og skog (barskog og løvskog). Størstedelen av turbinene vil bli lokalisert i områder med bart fjell eller fjell med kun et tynt dekke av jord.

### 3 Utbyggingsplanene

#### *0-alternativet*

Dagens bruk av området opprettholdes

Vindparken vil bestå av 34 vindturbiner, ti i området vest for Elle/Tomstadveien og 24 i det østlige området. Inne i parken vil det være et nett med anleggsveier. Adkomst fra offentlige veier til både østlige og vestlige turbingrupper vil skje ut fra Elle/Tomstad-veien i nærheten av Vigmostad sentralt nede i dalen. Maksimumshøyde fra bakken og opp til vindmøllehuset vil være 80 meter, mens maksimal rotordiameter vil være 90 meter.

Ved siden av hver turbin, vil det bli plassert en liten overbygget transformator. Denne er tilknyttet via nedgravde kabler som går i anleggsveiene til en transformatorstasjon som ligger nært opp mot det eksisterende 110 kV høyspentnettet mellom Floråsen og Storfjellet i den østlige delen av parken (figur 2.1). Fra transformatorstasjonen til det eksisterende høyspentnettet vil det være en kort strekning med nedgravd 110kV kabling. En sidebygning til transformatorstasjonen vil inneholde fasiliteter og utstyr som er nødvendig for drifts- og vedlikeholdspersonell.

### 4 Metoder

Statens vegvesen Håndbok 140, konsekvensanalyser er benyttet som grunnlag for å komme fram til konsekvensvurderingene (Statens Vegvesen 1995). Det bærende prinsipp for å komme fram til en vurdering av de ikke-prissatte konsekvenser av tiltaket har vært en systematisk gjennomgang av:

1. *verdi*, uttrykt gjennom tilstand, egenskaper og utviklingstrekk for vedkommende tema, og etter skalaen liten – middels – stor.
2. *omfang*, det vil si hvor store endringer tiltaket kan medføre for vedkommende tema, kategorisert etter skalaen: stort negativt – middels negativt – lite/ingen – middels positivt – stort positivt;
3. *konsekvens*, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger om berørte områders verdi (1) med opplysninger om omfanget (2) av endringene.

Bedømmelsen av omfang følger håndbok 140, en 5-delt skala fra stort positivt omfang – stort negativt omfang. Det er skilt mellom omfang i tidlig fase og omfang etter endelig mølleplassering. Skalaen for verdi er liten – middels – stor, og håndbok 140 beskriver innholdet innenfor i de ulike kategoriene. I den deskriptive delen kan likevel benevelser som lokal, regional og/eller nasjonal verdi benyttes. Verdi og grunnlag for å kategorisere endringers omfang angis ut fra en helhetsvurdering på bakgrunn av alle innsamlede data.

Verdiskalaen for konsekvens har 9 trinn:



+4 = meget store positive konsekvenser, +3 = store positive konsekvenser, +2 = middels store positive konsekvenser, +1 = små positive konsekvenser, 0 = ubetydelige/ingen konsekvenser, -1 = små negative konsekvenser, -2 = middels negative konsekvenser, -3 = store negative konsekvenser, -4 = svært store negative konsekvenser.

### *Grunnlagsarbeide*

Det har blitt lagt vekt på registrering av viktige naturtyper etter DN's håndbok nr. 13 (Direktoratet for naturforvaltning 1999). I dette arbeidet har kommunenes ressursdatabaser dannet grunnlaget for vurderinger av de berørte områdene. Her finnes opplysninger både fra Fylkesmannen i Vest-Agder, Agder Naturmuseum, Farsund viltnemnd og sentrale databaser som sopp/lav-herbariene. Eldre viltområdekart har blitt gjennomgått i tillegg til egne befaringer og samtaler med ressurspersoner (se pkt. 8.2, Muntlige kilder). Feltarbeide ble gjennomført på naturtypenivå samtidig som tilfeldige viltregistreringer ble notert. For å få et bedre grunnlag for viltsituasjonen i kommunen generelt, har Farsund viltnemnd gått igjennom kart over kommunen og vurdert hvor de viktigste viltområdene og trekkrutene finnes.

Digitaliseringen er gjennomført med målemetode 82 (direkte innlagt på skjerm). Grensene er ikke eksakte, men veiledende og har etter vårt skjønn en nøyaktighet som er tilstrekkelig for formålet.

### *Verdisetting*

Naturtyper er gitt vurderinger som følger standarder i DN's håndbok nr. 13. I tillegg til A (svært viktige) og B (viktige) områder opereres det med C områder (lokalt viktige) eller U (uprioriterte) områder (jf. N2000-basen). Håndboka er laget for hele landet, og den fanger ikke opp variasjoner mellom øst-vest og nord-sør. I den grad naturtypen(e) allerede er registrert i fylkesmannens naturbase, har vi benyttet samme verdi som fylkesmannen. Viltområder har blitt vurdert i henhold til DN's håndbok nr. 11-1996 (rev. 2000), hvor 5 er internasjonalt viktig, 4 er nasjonalt viktig/svært viktig, 3-2 er viktig og 1 er registrert viltområde.

Med hensyn til enkeltarter, både viltobservasjoner, karplanter og/eller "andre arter", er kriteriene for vurdering i den norske rødlista for truede og sårbare arter blitt fulgt (Direktoratet for naturforvaltning 1999a). I analysefasen har vi benyttet databasen Natur2000, og denne er digitalt linket mot til rødlista, dvs. at når en art blir lagt inn i basen, vil automatisk rødlistestatus bli fastsatt. Vanligvis har artene en viltvekt som kan justeres og som det ofte er nødvendig å justere, avhengig bl.a. om det er hekkeområde, spillplass, leveområde eller kun en tilfeldig enkeltobservasjon. Alle slike parametre vil kunne påvirke verdissettingen, og i tvilstilfeller har vi benyttet gjeldende DN-verdi som også N2000 oppgir. En annen faktor som også kan påvirke verdissettingen vil være kvaliteten på observasjonen, antall individer/par, hvem som har rapportert den og hvor gammel observasjonen/registreringen er. Vi har også tatt med arter som ikke er rødlistede, og kalt disse viltobservasjoner (digitalisert som punkter). De aller fleste ender opp med viltvekt 2 eller 3. I vurderingen har vi benyttet DN-håndbok nr. 11 (Viltkartlegging, rev. 2000) og Natur2000-basen.

## **5 Omfang og virkning; vindkraft/naturmiljø**

Omfang og virkning omhandler i hvilken grad vindmølleparken er belastende for naturmiljøet, i hvilken grad inngrepet eventuelt reduserer verdien av området eller på annen måte er en trussel mot verneinteresser eller endringer i naturmiljøet.

En syntese av verdien (pkt 4) og omfanget/virkningen av vindmølleparken på naturmiljøet, vil danne grunnlaget for konsekvensvurderingene (pkt. 6).

Det finnes en rekke studier fra andre land i forbindelse med vindmølleparker som beskriver mulige konsekvenser for natur og naturmiljø (e.g. Percival & Percival 1998, Williams & Young 1997, Still et. al 1995, Clausager & Nøhr 1995, Phillips 1994, EAS 1993, Winkelman 1992, Pedersen & Poulsen 1991), men i mange tilfeller kan ikke disse overføres direkte til norske forhold. Kunnskap om forstyrrelseeffekter fra andre typer inngrep, for eksempel vassdragsutbygging og veganlegg kan ha overføringsverdi for deler av problemfeltet (Direktoratet for naturforvaltning 2000a). I Norge mangler vi gode nok kunnskaper om egenverdi, økosystemfunksjon og nytteverdi som verdissetingsgrunnlag for naturtyper og funksjonalitet i landskapet samtidig som vi mangler kunnskaper om og konsekvenser av vindmølleparker over tid (se Selfors & Sannem 1998, NVE m.fl. 2003).

For å beskrive variasjonen i naturen brukes ofte uttrykket "biologisk mangfold". Begrepet omfatter både variasjonen i naturtyper, arter og arveanlegg, samt deres struktur og funksjon. Det er utarbeidet en kunnskapsstatus på hvordan det biologiske mangfoldet vil kunne påvirkes i og omkring vindkraftanlegg (Direktoratet for naturforvaltning 2000a). Her er det utarbeidet en liste med flere faktorer som dekker mulige påvirkninger på natur- og miljøfaglige verdier, og de syv viktigste er som følger:

- Arealbeslag – direkte nedbygging av arealet og følgetilstander som f. eks. erosjon
- Fragmentering – oppstykking av sammenhengende naturtyper
- Hydrologiske effekter – demningseffekter og drenering
- Endringer i utmarksbruk – endring av beitemønster
- Forstyrrelser og ferdsel – forstyrrelse på lokalt dyreliv
- Økt forurensning – støv og avrenning i anleggsperioden
- Endringer i mikroklimaet – som følge av endringer av sol og vindeksponering

I tillegg til de faktorene som nevnt foran, vil også kollisjonsfaren mellom fugl og vindmøller være et element som bør tas med i en slik sammenheng.

Et viktig delmål for prosjektet vil være å unngå inngrep som kan påvirke forekomsten av truede og sjeldne arter og miljøer, og miljøer som er avhengig av kontinuitet. Videre må en forsøke å minimalisere virkningene på vann, både av fysiske inngrep og forurensningsfare. Inngrep bør legges utenom høyproduktive områder, og trekkveier for hjortevilt bør ikke avskjæres. Inngrep i eksisterende kantsoner bør minimaliseres, og der det er fare for negative inngrep bør avbøtende tiltak for å redusere virkningen gjennomføres.

## 5.1 Naturtyper og planteliv

De aller fleste natur- og vegetasjonstyper vil kunne bli berørt ved vindkraftutbygging. Direktoratet for naturforvaltning (2000) fremhever følgende naturtyper som de viktigste:

- Havstrand/kyst – spesielt sanddyner og strandenger
- Kulturlandskap – spesielt kystlynghei
- Fjell – ved rik fjellvegetasjon
- Myr og våtmark – spesielt terrengdekkende myr, inntakt lavlandsmyr, høgmyr og rikmyr
- Småbiotoper – med rik og sjelden flora og fauna

- Rasmark, sørvendte berg, kantkratt - med rik og sjelden flora og fauna
- Skog – spesielt kystfuruskog og rike hasselkratt.

Den største trusselen mot floraen flere steder, er biotopendringer, i tillegg til forurensning av luft og vann. Karplanter trues når feltsjiktet og jordsmonnet ødelegges eller påvirkes sterkt. Eksempler på slike inngrep er nedbygging, grøfting, oppdyrking, endring av menneskelig bruk og avskjæring av vannsig. Spesielt er mange vannplanter truet av vannforurensning og/eller økt næringstilførsel, og mange kulturlandskapsarter er redusert etter endret skjøtsel.

Lav og moser er utsatt for de samme farer som karplantene. I tillegg er de svært sårbare for luftforurensning, endringer i luftfuktighet og ofte avhengig av gammel skog. Enkelte har svært spesialiserte krav til voksestedet, for eksempel under overhengende berg eller på basis av grove, gamle trær. Flere arter har også dårlig spredningsevne og kommer ikke tilbake hvis voksestedet ødelegges.

Livskravene til sopp varierer bl.a. etter om de er mychorrizadannere, parasitter eller nedbrytere. I kulturlandskapet lever ei stor og viktig gruppe av å bryte ned tungt nedbrytbart strø. Mange av disse er knyttet til gammel beitemark, og disse trues både av arealbruksendringer og gjødsling.

Sammenlignes karplanter, lav, moser og sopp, stiller de forenklet sett ulike livskrav. Truslene mot dem er likevel ofte de samme. For eksempel kan gjengroing av et gammelt kulturlandskap utgjøre en trussel mot alle artsgruppene. Bortsett fra i kulturlandskapet, er likevel karplantene stort sett den minst truede artsgruppen. Fjeldskår Vindmøllepark på Lista har vært i drift i 6 år, og her er det ikke observert endringer i lyngsamfunnene i løpet av denne perioden, ei heller av klokkesøte, en rødlisteart som har relativt stor lokal forekomst (Tor Helge Kjellby, pers. medd.).

Vindkraft kan ha effekter på vegetasjon og planteliv som følge av nedbygging av areal, veibygging, fragmenteringseffekt, hydrologiske effekter, endring i utmarksbruk, endring i mikroklima, forstyrrelser og ferdsel (økt tilgjengelighet) og vegetasjonsendringer som følge av mulig nedgang i ville, og økning i tamme beitedyr. Her kan en generelt si at en har brukbar kausalkunnskap om effekten av de ulike typer inngrep, men at en mangler forståelse for virkningene i ulike landskapssammenhenger.

## 5.2 Fugler

### 5.2.1 Generelt

Konsekvenser for fuglelivet er undersøkt i forbindelse med etablering av vindparker flere steder (e.g. Follestad et. al 1999, Reitan et. al 1999, Percival & Percival 1998, Pedersen & Poulsen 1991, Johnson et al. 2000, Erickson et al. 2001, Erickson 2003, Janss 1994). Undersøkelser fra utlandet er i flere tilfeller ikke godt nok dokumentert eller de omfatter arter og/eller miljøforhold som ikke automatisk er overførbare til norske forhold. Vindmøller kan ha tre typer hovedeffekter på fuglelivet (Selfors & Selfors 1998, Clausager 2000):

- Kollisjon med vindmøller
- Forstyrrelses- og skremseffekter
- Nedbygging og forringelse av biotoper

Disse effektene kan være en følge av fysiske hindringer, støy/lysvirkning, fragmentering eller en kombinasjon av disse. Det kan dreie seg om direkte kollisjoner med vindmøller og tilhørende infrastruktur, adferdsendringer, støybarrierer og unnvikelse, lysblink og skremseffekter og lysmerking som kan tiltrekke fugl og derigjennom øke kollisjonsfaren. Det er her viktig å skille mellom absolutte barrierer og barrierer som vanskeliggjør framkomst eller fører til endret adferd. Det er vanskelig å skille de fysiske påvirkningsfaktorene fra hverandre når en diskuterer effekter, det sentrale må være totalomfanget av effektene.

Barriereeffekten vil være avhengig av antall vindmøller, størrelse, plassering i landskapet, plasseringer i forhold til hverandre, vind-, vær og lysforhold, vingenes bevegelse (hastighet), om de er i drift eller ikke, vindretning i forhold til plassering og vindmøllenes plassering i forhold til trekkruiter i området m.v. Hvordan fuglene oppfatter vindmøller og vindparker, er imidlertid en problemstilling som er lite undersøkt.

I USA er det beregnet at mellom 100 millioner og 1 milliard fugler hvert år drepes som følge av kollisjoner med menneskeskapte konstruksjoner. Dette inkluderer biler, bygninger, vinduer, kraftlinjer, kommunikasjonssendere og vindmøller. I følge Erickson et al. (2001) fordeler den amerikanske fuglemortaliteten seg på følgende måte innenfor de ulike kategoriene:

Biler: 60 – 80 mill. Bygninger og vinduer: 98 mill. – 980 mill. Kraftlinjer: titusener – 174 mill. Kommunikasjonssendere: 4 mill – 50 mill. Vindmøller: 10.000 – 40.000
---

De store forskjellene har naturligvis sammenheng med ulikhetene i antall (eller lengde) av de menneskeskapte barrierene innenfor hver kategori. Likevel, hvis vindmøllene var svært tallrike (for eksempel 1 mill. vindmøller), ville de fortsatt ikke forårsaket mer enn noen få prosent av alle dødsfall relatert til andre menneskeskapte konstruksjoner (Erickson et al. 2001).

Selfors & Sannem (1998) vurderer samlet sett de negative virkningene for fuglelivet som moderate ved etablering av vindkraftverk. Samme konklusjon trekkes av den svenske vindkraftutredningens gjennomgang av problematikken. Det er imidlertid en viss variasjon i resultatene fra undersøkelsene, og virkningene vil i sterk grad være avhengig av lokale forhold, hvilke lokale arter og habitater som er aktuelle, eventuelle trekkruiter i området, vær og vind, topografiske forhold, tetthet og plassering av vindmøllene.

Vindpark med tilhørende intern og ekstern infrastruktur kan gi økt menneskelig aktivitet som en følgeeffekt. De effektstudier av vindmølleutbygging som er utført f. eks. i Danmark, gjelder områder med stor menneskelig aktivitet i utgangspunktet, og erfaringer herfra kan ikke direkte overføres til Norge. For eksempel rovfugler er omtrent ikke undersøkt i europeiske undersøkelser, og disse vil man forvente å finne når vindkrafteventuelt etableres på topper m.v. uten tidligere inngrep.

Graden av forstyrrelse kommer an på hvilken situasjon fuglene befinner seg i, enten det er snakk om hekkesituasjon, næringssøk, myting (fjærfelling), overvintring eller trekk. Noen arter er relativt tolerante for fysiske strukturer, men kan være sårbare for følgeeffekter som ferdsel.

Erfaringsmessig reagerer fuglene langt mer på personer som ferdes langs veier og i terrenget enn på motoriserte kjøretøyer. Reaksjonsavstanden er ulik fra art til art og avhenger av flere forhold, men den varierer oftest mellom 250 og 800 meter. Ikke i noen undersøkelser er det påvist forstyrrelser for fugler ved avstander over 800 meter, uansett hvilke fuglearter det dreier seg om. Det er heller ikke påvist forstyrrelser på hekkende fugler mer enn 300 meter fra turbinene (Percival 2004b), men i avstander inntil 300 meter kan antall beitende og rastende fugler reduseres (Rogalandsforskning 2000).

Ofta vil etablerte fugler forsøke å holde på sine territorier, mens nye etableringer kan bli blokkerte og fuglene vil da forsvinne etter hvert som de etablerte faller fra. Det må likevel forventes at ulike fuglearter har ulikt toleransenivå, slik at utbygging i et område kan medføre at enkelte arter faller ut, mens det kan fungere for andre arter. En kan jo sågar tenke seg positive effekter for enkelte arter hvis vindmøllene kan oppleves i en antipredatorsammenheng, dvs. at vindmøllene skremmer jegeren (for eksempel en rovfugl) bort fra området, og derigjennom beskytter byttet (for eksempel en spurvefugl) som ikke frykter vindmøllene.

I en konsekvensvurdering er det likevel de samlede effektene av fysiske inngrep og økt aktivitet som er viktige, og det er de negative utslagene som er avgjørende, uavhengig av om de kommer som følge av aktivitet, fysisk forandring av viktige funksjonsområder eller en samlet effekt av flere faktorer.

## 5.2.2 Konkrete undersøkelser

Det er gjennomført flere utredninger i forbindelse med vindkraftverk og mulige konsekvenser for ”rødlistede” fuglearter i Norge (e.g. Reitan et al. 1999, Follestad et al. 1999) .

I forbindelse med en vindmøllepark på Hitra (Reitan et al. 1999) og en vindmøllepark på Stad (Follestad et al. 1999), blir særlig myrsnipe (direkte trua), myrsnipe (ansvarsart hekkebestand) fjæreplytt (ansvarsart vinter) og rødstilk (ansvarsart hekkebestand) nevnt i en oversikt over sjeldne, trua og sårbare arter. I mulige konsekvenser for fuglebestander, blir det gitt en nærmere vurdering for overvintrende sangsvaner, havørn, hønsehauk, hubro, lommer i Reitan et al. (1999) og hekkende sangsvaner, havørn, lommer, vandrefalk og andre hekkende arter i Follestad et al. (1999). I forbindelse med en energipark på Høg-Jæren i Rogaland ble det satt spesielt fokus på vadefugler, herunder særlig myrsnipe (Henriksen 2002). Vadefugler blir nevnt av Pedersen & Poulsen (1991) som en gruppe fugler som er spesielt følsomme for forstyrrelser fra vindmøller i avstander opp til 800 meter om vinteren og 300 meter om sommeren.

Gjennomgående for de fleste utredningene er oppfatninger om at vindmøller kan påvirke både stedeegne arter og fugler under trekk, og at møller kan ha negative konsekvenser for enkelte arter, men lite eller ingenting kan fortelle noe konkret om konsekvensene for fuglelivet. Utredningene identifiserer betydelige kunnskapsmangler innenfor denne problematikken og etterlyser prosjekter som kan gi svar ut fra norske forhold.

I den danske rapporten *Vindmøllers indvirkning på Fugler* (Clausager & Nøhr 1995) gjennomgås resultatene fra en litteraturstudie vedrørende vindmøllers innvirkning på fugler. Her heter det bl.a. at det registrerte antall kolliderende fugler i de hittil gjennomførte europeiske undersøkelser i nesten alle tilfeller har vært særdeles begrenset. For visse rovfuglarter kan det i forbindelse med søk etter mat være snakk om en økt fare for kollisjon

med vindmøller. Der hvor vindmøller plasseres på lokaliteter med større konsentrasjoner av trekkfugler, kan det oppstå kollisjonsproblemer, men også i disse tilfeller har antallet av kolliderende fugler vært lavt. De undersøkelsesresultater som foreligger så langt tyder således på at fugler i meget begrenset omfang kolliderer med vindmøller.

En trekkfuglundersøkelse i forbindelse med en 90 m/2 MW vindmølles innvirkning på fuglelivet ved Vadehavet i Danmark, viste at trekkende fugler var i stand til å unngå anlegget og at kollisjoner kun skjedde i beskjedent omfang (Pedersen & Poulsen 1991).

Follestad et al (1999) skriver at vindmølleparker kan påvirke flere arter negativt gjennom en mulig kollisjonsfare for trekkende fugler. På Stadlandet ble det gjort flere observasjoner av trekkende fugler og kollisjoner av fugl mot bardunene på flere av vindmålemastene. Det er også mulig at ørn og andre åtsetende fugler kan bli tiltrukket av vindmøller hvis de erfarer at her kan det finnes kollisjonsdrepte eller skadde fugler (Follestad et al 1999).

I Fjeldskår Vindmøllepark på Lista foretas det daglig inspeksjoner i parken. Pr i dag er det aldri observert skadet eller drept fugl inne i parken eller fjær som tegn på at fugl har kollidert (Tor Helge Kjellby, pers. medd.).

På bakgrunn av opplysninger i grunnlagsrapporten (Henriksen 2004c) iverksatte tiltakshaver registreringer av fugletrekket over planområdet høsten 2004. Prosjektet ble gjennomført av Norsk Ornitologisk Forening, Lista Lokallag). Resultatene er presentert i Olsen 2004 og under punkt 6.1.3.

### 5.3 Pattedyr

Pattedyrs forhold til menneskelig virksomhet kan være ulike arters fryktreaksjoner, reaksjon på menneskeskapte objekter, reaksjon på olfaktoriske, akustiske og visuelle stimuli skapt av menneskelig virksomhet, tilgang til viktige ressurser i naturmiljøet påvirket av mennesker og artenes toleranse for menneskelig virksomhet i forhold til egne behov og mer grunnleggende fryktreaksjons-mønstre. Det er således to hovedkomponenter i forholdet mellom pattedyr og menneskelig virksomhet:

- Fryktreaksjons-mønstre/toleranse
- Ressurstilgang/akseptable habitat

I denne sammenheng kan det være hensiktsmessig å dele inn pattedyr i tre grupper, store pattedyr, hjortevilt (økonomisk viktige) og små pattedyr (smågnagere og små rovdyr). Små pattedyr kan ha en viktig trofisk funksjon. De er ikke nødvendigvis verdifulle i seg selv m.h.t. status eller økonomisk verdi, men kan være en viktig systemkomponent. Større rovdyr vil her ikke være relevante.

Innenfor påvirkningsfaktorene ”forstyrrelser/støy” er potensielle effekter sannsynligvis små. Skremseffekt vil være sentral i anleggsfasen, men effekten gir seg sannsynligvis etter hvert. Økt trafikk i området kan også virke negativt.

Påvirkningsfaktoren ”barrierer” vil ha potensielle effekter for store pattedyr og andre pattedyr med særskilte vernebehov (for eksempel oter). Potensielle effekter vil være redusert beite-tilgang og negative økologiske effekter. Beiteområder og andre viktige habitat (kalvingsområde, vinterbeite etc.) vil kunne gå tapt.

Barriere-dannelse vil kunne virke inn på ressursgrunnlaget, både i tid og rom. Det er viktig å være oppmerksom på at kombinasjonen av ulike inngrep kan skape en barriere - effekt.

I tillegg vil mulighetene for utnyttelse av ressursen (for eksempel jakt) kunne endres. Når det først oppstår en barriere - effekt, vil dette kunne ha stor effekt på lokale bestander. Potensiell effekt vil være størst hos arealkrevende arter som hjortedyr. En tredje påvirkningsfaktor kan være ”arealendringer”, noe som kan være ødeleggende for hiområder og nøkkelbiotoper.

I forhold til effekter av forstyrrelser, støy, barrierer og fragmentering av leveområder, kan det konkluderes med at det mangler erfaringer på flere spørsmål knyttet til vindkraft, men det finnes også erfaringer fra andre land som viser at verken ville eller tamme pattedyr forstyrres av vindkraftverk. Kyr og sauer beiter helt inntil møllene, og i Sverige er tilsvarende observasjoner gjort for elg (SOU 1999:75).

I Fjeldskår vindmøllepark på Lindesnes beiter elg og rådyr tilsynelatende upåvirket både under og i nærheten av turbinene (Tor Helge Kjellby, pers. medd.). Kjellby opplyser videre at harebestanden i området synes å være økende, og hare observeres både i og i områdene rundt vindmølleparken, og ved flere anledninger er det funnet sportegn etter rev inne i vindmølleparken.

## **6 Resultater og konsekvens**

### **6.1 Beskrivelser, verdi, omfang og konsekvens**

#### **6.1.1 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 (John Jacobsen, pers. medd.). Fiskebestandene i planområdet har således ikke blitt prioritert under arbeidet. Samtaler med Farsund kommune har heller ikke avdekket problemstillinger som har gjort at dette har vært nødvendig (Jan Fredrik Sundt, pers. medd).

#### **6.1.2 Amfibier og krypdyr**

##### Beskrivelse

Forekomsten av amfibier er undersøkt i Farsund (Olsen 1994), og både vanlig frosk, padde og liten salamander er påvist innenfor planområdet. Liten salamander er påvist sør i det vestlige området. Lokaliseringen er vist oppdragsgiver, men ikke koordinatfestet i rapporten eller vist på kart da slike opplysninger er unntatt offentlighet. Vi kjenner ikke til registreringer av krypdyr i området, men er kjent med at både hoggorm og slettsnok finnes i kommunen.

##### Verdi – Stor

I den nasjonale rødlista over truede og sårbare arter i Norge, er liten salamander oppført som sårbar (Direktoratet for naturforvaltning 1999a).

##### Omfang i tidlig fase – Middels negativt

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 vegene.

#### Konsekvens og avbøtende tiltak:

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen vurdert til middels negativ, og følgende avbøtende tiltak ble foreslått:

*Unngå plassering av vindmøllene på en slik måte at de direkte beslaglegger areal hvor liten salamander forekommer. Anlegg veier på en slik måte at en unngår endringer i hydrologiske forhold og drenering av potensielle habitater for amfibier og krypdyr. Unngå å legge overskuddsmasse i uberørte områder. Det vil være nødvendig med økologisk/biologisk bistand i forbindelse med detaljplanleggingen dersom møller med tilhørende infrastruktur blir anlagt i sørlige del av det vestligste området.*

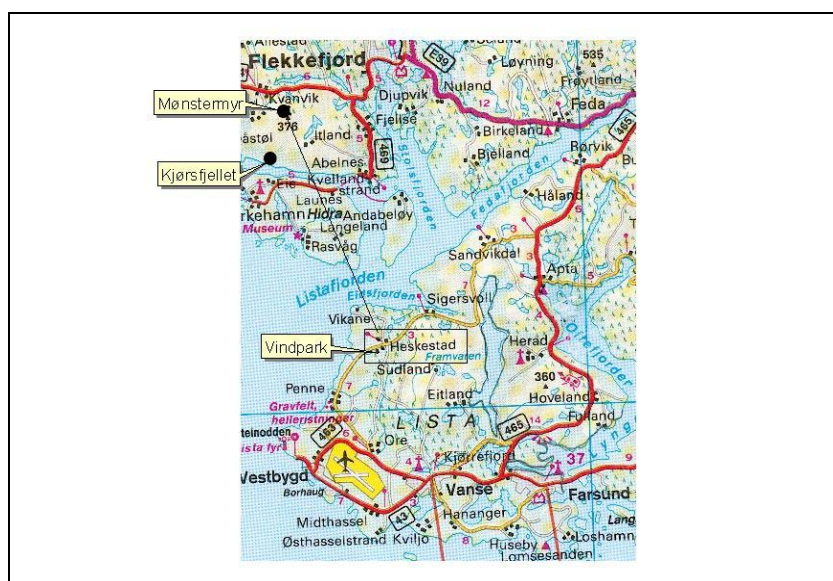
#### Konklusjon:

Under detaljplanleggingen har et stort området sørvest for Rudjordvatn i det vestlige planområdet blitt tatt ut av prosjektet, dvs. at ingen vindmøller vil bli satt opp i dette området. Problematikken knyttet til amfibier og krypdyr blir derfor irrelevant. Omfanget av inngrepet blir derfor lite/intet og konsekvensen vurderes etter justeringer av mølleplasseringene som *ubetydelig eller ingen (0)*.

### 6.1.3 Fugler

#### Beskrivelse

Omkring midten av 1980-tallet, ble det gjennomført trekkregistreringer av rovfugl langs sørlandskysten og Jæren. Trekktegninger ved Kvåsen i Kristiansand, Skarpenes og Dragøya ved Flekkefjord viste at hovedtrekkretningen om høsten var i retning mot vest og antallene for enkelte arter var relativt høye til Norge å være. I 1990 startet lokale ornitologer trekktegninger fra Mønstermyr i Flekkefjord kommune, ca. 300 moh og 2,5 km fra kysten ved Hidrasundet (figur 6.1). Det vestlige planområdet for vindparken i Farsund ligger ca. 12 km i sør-sørøstlig linje fra Mønstermyr.



Figur 6.1. Omtrentlig lokalisering av Mønstermyr og Kjørstfjellet i forhold til vindparken.

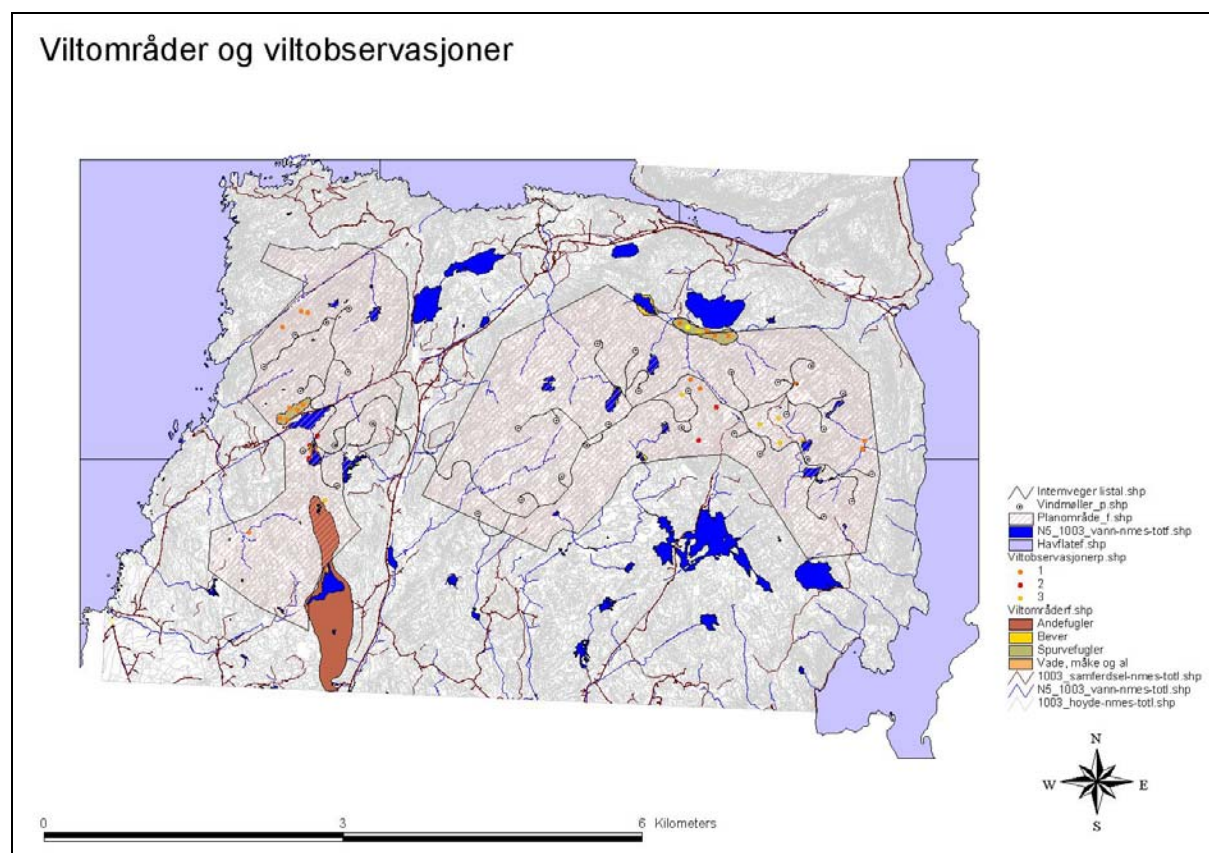


Hensikten var å få en bedre oversikt over trekkende rovfugl, dessuten hadde tidligere tellinger ved Skarpenes (ca. 10 km nordvest for det vestligste planområdet) vist at store deler av rovfugltrekket fulgte fjellkjeden et stykke inn forbi kysten. Tellinger i perioden 1990-94 fra Mønstermyr avdekket et betydelig rovfugltrekk i antall langt over det som tidligere var beskrevet for de aller fleste arter som trakk ut av landet om høsten (Grimsby 1997).

En artsgjennomgang ved Mønstermyr avslører et kraftig trekk mot nordvest for flere rovfuglarter, spesielt myrhauk, spuvehauk, hønsehauk, kongeørn og tårnfalk. To faktorer blir pekt ut som avgjørende for trekkets omfang, Mønstermyrs geografiske plassering og vindforholdene i trekkperioden (Grimsby 1997).

Resultatene fra Mønstermyr viser at trekket av rovfugl i hovedsak foregår i nordvestlig retning, men med enkelte unntak. Trekket går på en bred front forbi Mønstermyr i hovedsak sør for tellelokaliteten, men med en klar konsentrasjon ved Kjørsfjellet som fungerer som en ”luftfanger” der de ofte greier å vinne høyde for videre nordvest-gående trekk (Grimsby 1997). Kjørsfjellet ligger ca. 9,5 km i luftlinje fra det vestligste planområdet (figur 6.1).

I Norsk Hekkefuglatlas (perioden fra 01.01.1900 – 28.05.2004) er det registrert svært mange hekkende arter i Farsund kommune, men innefor planområdet finnes kun én avmerking øst for Udal (<http://www.fugleatlas.no>). Dette skyldes sannsynligvis at de viktigste og mest interessante områdene for ornitologer ligger utenfor parkområdene. Punktene representerer tre artsobservasjoner/reirobsevasjoner (figur 6.2). Vendehals er også påvist innenfor det vestligste området. Arten er oppført på den nasjonale rødlista over truede og sårbare arter i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 1999a) og derfor ikke gitt nærmere lokalisering her.



Figur 6.2. 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)

Under feltarbeide i området 12. og 13. mai ble det påvist en rekke vanlig forekommende arter i planområdet (figur 6.2), samt en spillplass for orrfugl (figur 6.3). Lokaliseringen av spillplassen er unntatt offentlighet og derfor vist på eget kart vedlagt rapporten. Den mest populære fuglen det jaktet på i terrenget er rugde, og under sydvest-trekket kan det være mye fugl i området (John Jacobsen, pers. medd.).



Figur 6.3. Orrfuglleik. Foto: Origo miljø a.s v/Håvard Bjordal

#### Verdi - Stor

Resultater fra undersøkelser fra Mønstermyr i Flekkefjord (Grimsby 1997), antydnet at planområdet lå i eller i nærheten av hovedtrekkrueten for rovfugl langs Sørvestlandet.

Vendehals er gitt en rammeverdi 3 – 4 i databasen Natur 2000, mens gjeldende DN-verdi er oppgitt til 4, dvs. nasjonal viktig. Orrfugl er gitt en rammeverdi 1 – 3 i databasen Natur 2000, mens gjeldende DN-verdi er oppgitt til 4, dvs. viktig viltområde. Spillplassen er unntatt offentlighet med henvisning til Lov om offentlighet i forvaltningen av 19. juni 1970, nr. 69, § 5 og § 6, pkt. 2c.

#### Omfang i tidlig fase – Stort negativt

Når grunnlagsrapporten ble skrevet, manglet en detaljkunnskap om trekkende rovfugler over sentrale Lista. En kunne derfor ikke vurdere hvordan vindmølleparken vil virke inn på trekket for de ulike artene. På denne bakgrunn ble det lagt til grunn et føre var prinsipp.

#### Konsekvens og avbøtende tiltak:

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen for fugl generelt vurdert til meget stor negativ, og følgende avbøtende tiltak ble foreslått:

*En bør plassere vindmøllene og anlegge veiene på en slik måte at en unngår endringer i hydrologiske forhold og drenering av potensielle habitater for vadefugl og ender. Avstanden til inngrepet er således ikke avgjørende så lenge de hydrologiske forholdene ikke endrer seg vesentlig. Forsøk å gjennomføre anleggearbeid i størst mulig grad utenfor hekkesesongen, spesielt i områder hvor det er påvist rødlistede arter.*

*Unngå luftspenn, alle kabler bør legges i jord og de ulike naturtypene må tilbakeføres etter graving. Det vil være nødvendig med økologisk/biologisk bistand i forbindelse med detaljplanlegging for å redusere faren for å ødelegge orrfuglleiker og leveområder for orrfugl. Det er liten vits i å spare et leikområde hvis det er fare for at leveområde for øvrig forsvinner. I forbindelse med fugletrekket, bør det gjennomføres tilleggsregistreringer i august – oktober for å få mer opplysninger om hvilke arter som trekker over sentrale deler av Lista-landet, hvilke høyder trekkene går i og ikke minst hvilke korridorer fuglene velger. Dersom trekkruten er relativt fast, kan muligens justeringer av mølleplasseringene redusere eventuelle negative konsekvenser. Samtidig må det innhentes opplysninger om de ulike artenes adferd, og på denne bakgrunn vurdere om ytterligere avbøtende tiltak vil være nødvendig.*

### **Fugleregistreringer høsten 2004:**

Høsten 2004 ble det gjennomført fugleregistreringer innenfor parkområdene (Olsen 2004). Til sammen er det registrert 118 forskjellige arter innenfor planområdet, hvorav 86 arter ble påvist i løpet av høsten 2004. Seksten av disse artene er oppført på den nasjonale rødlista. Ingen av disse artene er dokumentert hekkende innenfor planområdet (tabell 6.1). Hekkefaunaen i området kan sies å være nokså lik den som finnes i tilsvarende biotoper andre steder på Sørlandet (Olsen 2004).

*Tabell 6.1: Rødlistede arter som er registrert i planområdet (etter Olsen 2004).*

<b>Rødlistet art</b>	<b>Status</b>	<b>Kommentar</b>
Sangsvane	Ett funn fra november	Trolig årvisst i lave antall
Vepsevåk	Lave antall trekker gjennom området på høsten	Forekommer trolig også på våren
Havørn	Sparsom forekomst gjennom året	Ett par hekker få km. fra planområdet
Myrhauk	Moderate antall trekker gjennom området på høsten	Også registrert på våren
Hønehauk	Moderate antall trekker gjennom området på senhøsten	Har hekket tidligere. Forekommer trolig i området gjennom hele året
Kongeorn	En håndfull fugler bruker området fra september til april	
Fiskeorn	Lave antall trekker gjennom området på høsten	Trekker trolig gjennom området også på våren
Jaktfalk	To høstfunn fra vestre del av planområdet	
Vandrefalk	Ett par hekker, i tillegg blir området brukt av minst to andre hekkepar. Forekommer på trekk i moderate antall	De voksne fuglene holder seg trolig i området gjennom hele året
Skogdue	Ett trekkfunn fra oktober	
Hubro	Ett par hekker trolig i vestre del av planområdet	I tillegg hekker ett par like utenfor området
Vendehals	Trolig årlig hekkeart i lave antall	
Gråspett	En håndfull funn fra høsten	Flere par hekker like utenfor området, kan også være hekkepar innenfor området
Hvitryggspett	Ett par hekker trolig	Noen par hekker like utenfor området
Dvergspett	En håndfull høstfunn	Flere par hekker like utenfor området, kan også være hekkepar innenfor området
Fiellerke	En liten flokk observert på høsttrekk	

### Trekkregistreringer

Resultatene fra trekkregistreringene viser, som antydnet i grunnlagsrapporten (Henriksen 2004c), 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 (Olsen 2004). Utenom rovfugl har også flere andre arter blitt registrert på trekk gjennom området i løpet av høsten 2004.

### Kollisjonsrisiko

Forventet antall kollisjoner mellom fugl og vindturbiner har blitt beregnet ved hjelp av en modell utviklet i Skottland (Band et al. udat., Percival 2004a) og på bakgrunn av feltobservasjonene fra høsten 2004 (Olsen 2004). Modellen inneholder flere problemstillinger som kan påvirke sluttresultatet, bl.a. tar den ikke høyde for unnvikelsesfaktorer ("avoidance factors"), dvs. at fugler vil kunne oppdage møllene og derfor foreta unnvikelsesmanøvrer. Sannsynligheten for at en trekkende fugl skal oppdage og unnvike en vindturbin er avhengig av flere faktorer, blant annet hastighet, sikt og tid på døgnet. Videre kan det være grunn til å tro at fugler som trekker i flokk har en større sannsynlighet for å oppdage en turbin enn fugler som trekker alene (mange øyne ser bedre enn to). Unnvikelsesfaktoren vil i så tilfelle være en funksjon av flokkstørrelse. Alt i alt vil unnvikelsesfaktoren være avhengig av så mange variable at det med de foreliggende data er vanskelig å gi et fornuftig anslag for denne.

I en undersøkelse ved en vindpark i Tarifa i Spania, beregnet Janss (1994) at det omkom 0.03 fugler pr. turbin pr. år. De beregnet at 45000 gribber og 2500 slangeørner fløy over vindparken pr. år. Likevel ble det kun funnet én død gåsegribb og én død slangeørn ved turbinene i løpet av den 14 dagers lange studien som inkluderte to høsttrekk (Janss 1994). Flere undersøkelser (e.g. Janss 1994) antyder at trekkende fugl er mindre sårbare overfor vindmøller enn fugler som beiter eller hekker nært vindparker. Dette kan skyldes at trekkende fugler ofte flyr høyere, de flyr ofte i grupper og fluktadferden er mer retningsbestemt uten avbrytelser til for eksempel beiting. Det kan også skyldes at trekk har større tendens til å gjennomføres på dagtid hvor oppdagbarheten vil være større. Observasjoner av fluktadferd i den spanske undersøkelsen indikerer at fuglene oppdaget turbinene og unngikk dem.

*Tabell 6.2. Vurdering av kollisjonsrisiko. (n - antall individer registrert på trekk gjennom planområdet høsten 2004, N - anslag over antall individer som trekker gjennom området i løpet av en høst. risikohøyde - andel av fuglene som trekker i risikohøyde (<125 m), lengde - gjennomsnittlig fra lengde vingespenn - gjennomsnittlig vingespenn, hastighet - gjennomsnittlig trekkhastighet, kilde - kilde for trekkhastighetene, trekkmåte - aktiv flukt = 0 og glideflukt = 1, p - gjennomsnittlig kollisjonssannsynlighet beregnet ut fra modellen, F - beregnet antall fugler drept eller skadet av vindparken pr. høst (etter Olsen 2004)).*

Art	n	N	risikohøyde [%]	lengde [m]	vingespenn [m]	hastighet [km/h]	kilde	trekkmåte	p [%]	F
Storskarv	450	1500	50	0,85	1,35	40	Anslag	Aktiv flukt	12	23
Vepsevåk	9	25	100	0,55	1,25	50	Gensbøl 1996	Glideflukt	8,4	0,57
Myrhauk	14	50	85	0,5	1,1	40	Anslag	Aktiv flukt	9,1	1,0
Hønschauk	13	50	90	0,6	1,1	40	Anslag	Glideflukt	9,6	1,2
Spurvehauk	385	1000	75	0,35	0,7	40	Anslag	Aktiv flukt	7,9	16
Musvåk	142	200	80	0,55	1,2	50	Gensbøl 1996	Glideflukt	8,4	3,6
Fjellvåk	10	50	85	0,55	1,3	50	Gensbøl 1996	Glideflukt	8,4	0,96
Kongeørn	3	5	100	0,9	2,1	40	Anslag	Glideflukt	12	0,16
Fiskeørn	5	10	100	0,55	1,6	50	Gensbøl 1996	Glideflukt	8,5	0,23
Tårnfalk	23	150	90	0,35	0,75	40	Anslag	Aktiv flukt	7,9	2,9
Vandrefalk	23	40	95	0,4	1,05	60	Anslag	Aktiv flukt	7,1	0,73
Ringdue	1412	7500	45	0,4	0,75	60	Alerstam 1993	Aktiv flukt	6,8	62

Endringer i flukttretning ble rapportert oftere over vindparken enn over to andre kontrollområder. Det var også en tendens til at trekkende fugler fløy høyere over vindparken enn over andre områder (Janss 1994).

Band et al. (udat) som bl.a. utviklet den skotske kollisjonsrisikomodellen, foreslår at i beregninger hvor ”unnavikelsesfaktorer” ikke benyttes, kan en anta at 95 % unngår møllene. Denne antakelsen er i følge Steve Perceival (pers. medd i e-post 040105) svært konservativ, og han ville for rovfugl forventet unnavikelsesrater høyere enn 99 %. Andre undersøkelser viser også høyere unnavikelsesrater enn 95 %.

Beregnet antall fugler drept eller skadet av møllene pr. høst, vil derfor kunne være betydelig lavere enn hva som er vist i tabell 6.2, kolonne F. Ved bruk av en unnavikelsesrate på 95 % på dataene i tabell 6.3, en faktor som flere mener er svært konservativ ( se forran), vil en få følgende resultater:

*Tabell 6.3. Beregnet antall fugler drept eller skadet av vindparken pr. høst. Kolonne F inneholder data fra samme kolonne som i tabell 6.2, mens kolonne F<sub>1</sub> viser beregnet antall fugler drept eller skadet ved en kollisjonsrate på 95%.*

Art	F	F <sub>1</sub>
Storskarv	23	1,15
Vepsevåk	0,57	0,03
Myrhauk	1	0,05
Hønehauk	1,2	0,06
Spurvehauk	16	0,80
Musvåk	3,6	0,18
Fjellvåk	0,96	0,05
Kongeørn	0,16	0,01
Fiskeørn	0,23	0,01
Tårnfalk	2,9	0,15
Vandrefalk	0,73	0,04
Ringdue	62	3,10

### Konklusjon:

Ved at en større del av planområdet sørvest for Rudjordvatn utgår, unngås inngrep i noen av de viktigste våtmarksområdene for ender og vadefugl innenfor planområdet. Nyere opplysninger viser at vandrefalk hekker i område Udal-Snekkestø, og at ungene benytter et større parti øst for disse områdene for flygetrening (Tor A. Olsen, pers. medd.). I og med at møller og anleggsveier nordvest ved Udal ble tatt ut av planene under detaljplanleggingen, vil en også unngå eller redusere mulige konflikter med vendehals og vandrefalk. For øvrig opplyser ornitolog Tor A. Olsen (pers. medd.) at vendehals er langt vanligere enn en skulle tro i dette området, og at Sørvestlandet er det området i landet hvor vandrefalken har sterkeste 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 orrfuglleiken som er påvist i det østlige planområdet, har tiltakshaver unngått å plassere møller og mest mulig vei innenfor det området hvor fuglene ble observert under leiken i mai 2004.

Samtidig vil tiltakshaver forsøke å unngå anleggsarbeid i området ved leiken 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 fugletrekket over denne vindparken i likhet med fugletrekk over vindparker ellers i landet. Det anbefales derfor at trekkregistreringene og beregninger av kollisjonsrisiko under trekket blir gjentatt etter samme metode i driftsfasen. På denne måten kan en på sikt få svar på hvorvidt vindparken vil medføre negative konsekvenser for fugletrekket. Dette vil også være resultater som også vil være relevante og overførbare i forbindelse med utbygging av andre vindparker i landet.

Tiltakshaver har gjennomført flere avbøtende tiltak, og tilgjengelig litteratur antyder at fugler i betydelig grad er i stand til å unngå vindmøller. Inngrepets omfang justeres derfor til middels negativt, dvs. 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)*. Da såpass mange usikkerhetsmomenter knytter seg til problemstillingene vedrørende fugletrekk under norske forhold (spesielt unngikelsesfaktorer), understrekes det at det foreligger betydelig usikkerhet knyttet til konsekvensvurderingen.

#### **6.1.4 Pattedyr**

##### Beskrivelse

Statusen for småpattedyr er ukjent i undersøkelsesområdet. Streif av gaupe og jerv forekommer, gaupa oftere enn jerven (Jan Fredrik Sundt, pers. medd.). Hare finnes det rikelig av, og det utøves harejakt i flere områder (egne obs., John Jacobsen, pers. medd.). Bever finnes i de fleste vassdrag (John Nysted, pers. medd.), også innenfor planområdet (figur 6.1). Spor og sportegn etter rødrev, hare, elg, hjort og rådyr ble observert ved flere anledninger under feltbefaringer i mai 2004 (figur 6.1).

Både elgjakt, hjortejakt og rådyrjakt drives innenfor planområdet eller deler av området (Henriksen 2004a). Elgstammen har vært gjennom et sammenbrudd de senere år, men fortsatt kan et 10-talls dyr ha tilhold innenfor planområdet og antall hjort anslås til mellom 40 og 50 dyr (John Jacobsen, pers. medd.). Flere hevder det er godt med rådyr i området, og siste sesong ble det felt et 50-talls dyr (Jan Fredrik Sundt, pers. medd.). Mye tyder på at dyrene trekker langs myrdragene mellom fjellknausene. En oversikt over hjorteviltets tilholdsområder er vist i figur 6.4. Kartet baserer seg på informasjon fra viltnemda i Farsund kommune.

##### Verdi – Liten

I forbindelse med jaktbare arter og utøvelse av jakt, har planområdet lokal verdi. Lokaliteten skiller seg heller ikke ut som spesielt viktig yngleområde for pattedyr.

##### Omfang tidlig fase – Middels negativt

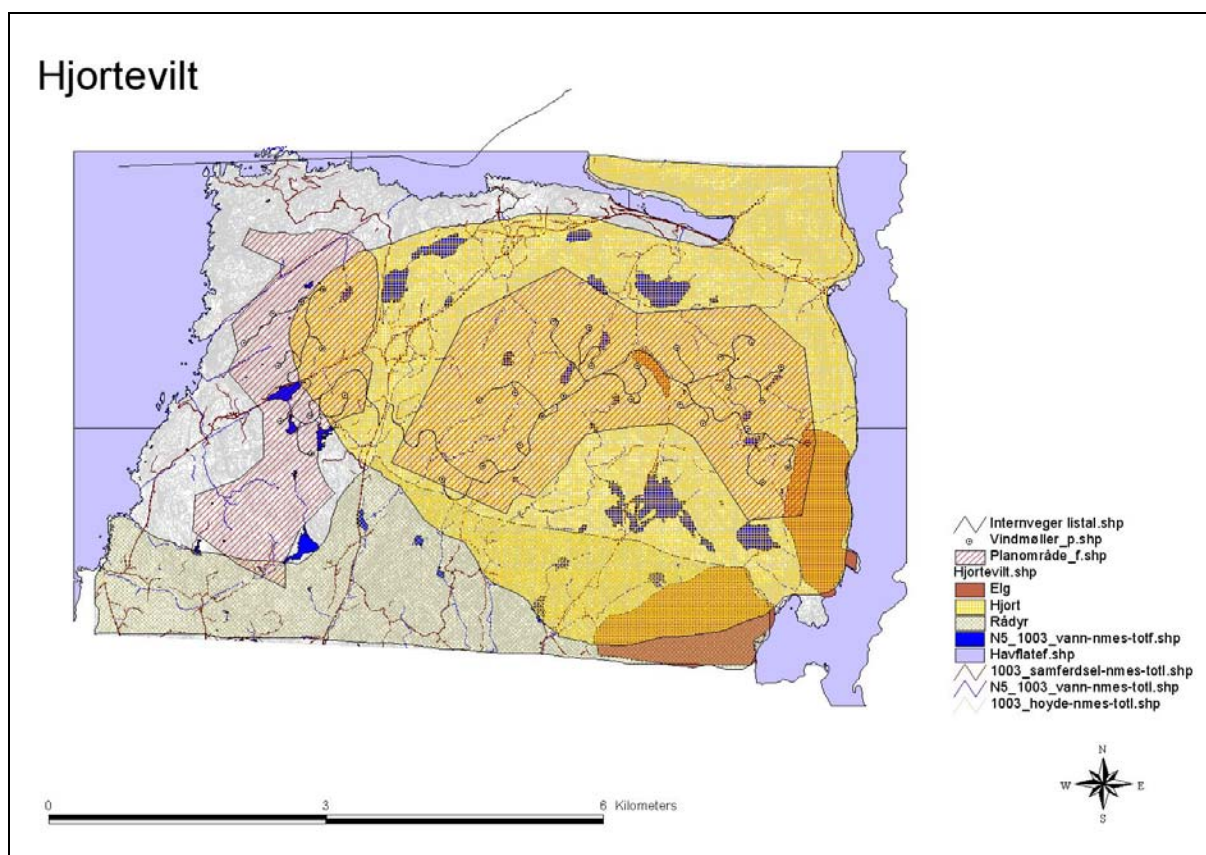
For pattedyr vil vindmølleparken og den medfølgende infrastruktur i første rekke kunne fungere som en barriere og virke inn på trekkveier for hjortevilt. For rådyr og hare vil eventuell økt ferdsel i området som følge av ytterligere veibygging kunne medføre økt forstyrrelser. For arter som bever, vil 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.

#### Konsekvens og avbøtende tiltak:

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen vurdert til å være liten negativ, og følgende avbøtende tiltak ble foreslått:

*Det bør vurderes om veiene i parken skal stenges for almen ferdsel, i alle fall i deler av året. Sekundæreffekter som følge av menneskers nærvær kan ødelegge for viltet vel så mye som selve parken. Veiene bør anlegges i nært samarbeid med lokale viltmyndigheter slik at en unngår å ødelegge eller stykke opp viktige hovedtrekk for hjorteviltet.*



Figur 6.4. Hjortevilt i og i tilgrensende områder til planområdet.

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

#### **Konklusjon:**

Tiltakshaver har bestemt at det ikke skal være anledning å bruke motorisert kjøretøy på adkomstveiene til parken. Veiene vil kunne benyttes av fotgjengere og syklister. 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. Tiltakshaver har unngått å plassere møller innenfor en 30-meters buffersone fra vannstrenger, men noen veier vil likevel krysse noen av disse. Problemstillinger knyttet til jakt i området er omtalt og vurdert i Henriksen 2004a. Innvirkning av støy fra vindmøller på dyr er relativt lite studert. Det finnes likevel ulike studier om innvirkning av andre støytyper på ulike dyrearter (Skarpaas 2004).

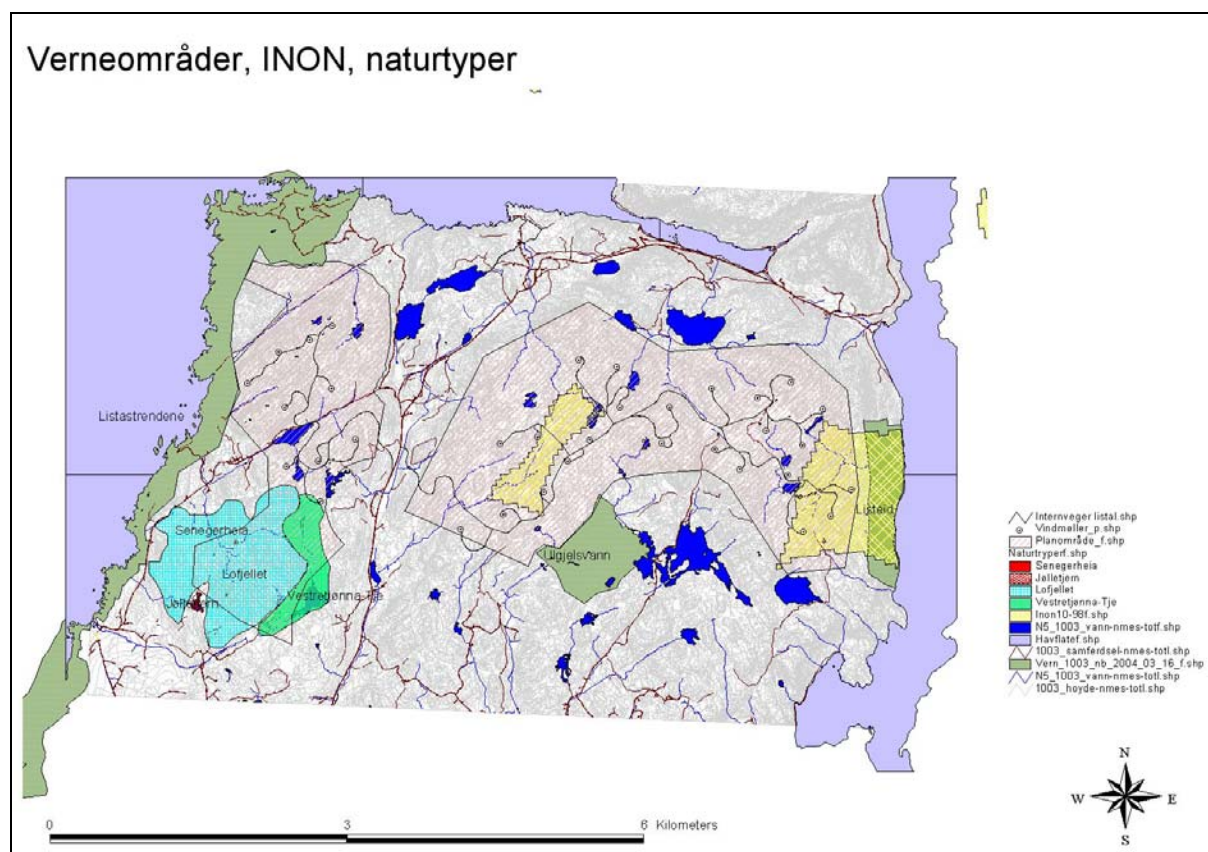
Disse viser at dyr blir mest forstyrret av lyd som er høy, uforutsigbar og impulsiv (f.eks. lydurmell, skudd, lave passasjer av fly og annen trafikk). Omfanget av inngrepet vurderes som mindre atter at avbøtende tiltak er i verksatt og justeres til lite/intet. Konsekvensene for pattedyr vurderes som *ubetydelig eller ingen (0)*.

### 6.1.5 Naturtyper

#### Beskrivelse

Ingen verneområder ligger inne i parkområdet, men Ulgjellsvann naturreservat grenser inntil det østligste planområdet, Listeid naturreservat ligger parallelt med grensene til det østlige planområdet og Listastrendene landskapsvernområde tangerer det vestligste planområde på flere steder (figur 6.5). Det østre planområde overlapper/ grenser mot de to siste gjenværende INON- (Inngrepsfrie naturområder i Norge) områdene på Listahalvøya. Konsekvensene for verneområdene og de inngrepsfrie områdene er omtalt og vurdert i Henriksen 2004b.

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 (figur 6.5) To av naturtypene har status som svært viktige, da de inneholder en rødlisteart, mens de to andre har status som viktige.



Figur 6.5. Verneområder, naturtyper og inngrepsfrie områder (INON). Rødlistede arter er vist på eget kart unntatt offentlighet. (Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130)

#### Lokalitet 100340025 Senegerheia.

Dette er en næringsfattig myrdam, men spredt bjørkekratt rundt. Kartleggingsstatus av dammer i Norge betegnes som middels.



Dette er små og grunne vannansamlinger, hovedsakelig i kulturlandskapet, naturlige eller oppdemte. Dammen er uten bølgeslagserosjon langs bredden og med såpass liten dybde at rotfast vegetasjon kan dekke hele bunnen. På grunn av naturtypens sterke tilbakegang er mange av dam-artene rødlistede. For at ikke disse skal dø ut, er det viktig at det ikke er for langt mellom lokalitetene. Naturtypen kan dessuten ha en viktig økologisk funksjon, f.eks. som drikkevannskilde i ellers tørre kulturlandskap for kulturlandskapsarter som piggsvin, flaggermus, rådyr og småfugl.

Eldre fisketomme dammer i kulturlandskapet inneholder ofte sjeldne arter. Stor og liten salamander er typiske dam-arter med hovedutbredelse på Sør- og Østlandet, samt Midt-Norge nord til henholdsvis Fosen og Vefsn. Flere sjeldne/rødlistede insekter og andre virvelløse dyr er knyttet til dammer. Flere av de sjeldneste artene av snegl og muslinger er også knyttet til dammer. Den største trusselen mot dammer er gjenfylling, drenering, gjengroing og forurensing/forsøpling (Direktoratet for naturforvaltning 1999).

#### *Lokalitet 100340027 Jølletjern*

Jølletjern er et vegetasjonsrikt myrtjern med mye flytetorv. Lynghei, beitemark og myrpartier dominerer omkringliggende områder. Kartleggingsstatus i Norge av naturtypen betegnes som middels. Naturtypen omfatter myrtjern samt mer eller mindre høyereliggende innsjøer som pga. spredningshindere, eller uegnede forhold for reproduksjon, er naturlig fisketomme. Små myrtjern og myrpytter uten egnede gytebekker regnes som viktige utforminger.

Naturtypen kan inneholde sjeldne samfunn av bunndyr og plankton som er særlig følsomme overfor fiskepredasjon og flere rødlistearter. Dette er en sjelden naturtype i de fleste andre deler av Europa. Her finnes øyenstikkere og endel andre større insekter knyttet til vann (Direktoratet for naturforvaltning 1999). For salamanderartene har dette blitt særdeles viktige biotoper.

#### *Lokalitet 100340087 Lofjellet.*

Lofjellet domineres av åpne, lyngdominerte kystheier med innslag av småvokst bjørk, fuktigere myrdrag og fjell i dagen. Dette er kanskje den best utviklede kystpregede (oseaniske) lyngheia på Lista. Området er under konstant trussel for gjengroing (Listautvalget 1979). Kartleggingsstatus i Norge betegnes som middels/god.

Dette er treløse heisamfunn langs kysten med røsslyng som dominerende planteart. Lyngheiene er kulturbetinget og finnes i mosaikk med grasmark, myr, og i noen tilfeller med strandenger og strandberg. Plantelivet domineres ofte av noen få fuktkrevende arter. Flere fuglearter knyttet til åpne marker er typiske. Kystlyngheiene varierer etter klima, markfuktighet, næringsstatus, eksposisjon og menneskelig bruk. De viktigste hovedtypene kan skilles ut langs en tørr-fuktig og en rik-fattig gradient. Kalkrike utforminger er spesielt viktige. I dette området består berggrunnen i hovedsak av *charnocitt* (granittiske gneiser) (<http://www.ngu.no>). Kystlyngheiene er en felles naturtype med store deler av Europas atlantehavskyst. Kystlynghei er utbredt langs kysten i et belte fra Vest-Agder til Lofoten i Nordland, men særlig store områder er vanligst mellom Jæren og Trondheimsfjorden. Kystlyngheiene er en naturtype på sterk tilbakegang lenger sør i Europa, og Norges internasjonale ansvar for bevaring av naturtypen er stor og økende.

#### *Lokalitet 100340088 Vestretjønna – Tjenndalen.*

Lokaliteten benevnes som intakt lavlandsmyr. Området fra og med Vestertjønna og nordover til Tjenndalen ble vurdert i forslag til vern av myrer i Vest-Agder (Moen & Pedesen 1979). I tilknytning til Vestertjønna er det gjengroingsmyrer med stor artsrikdom og flere interessante plantearter, bl.a. den hensynskrevende arten klokkesøte.

Kartleggingsstatus i Norge betegnes som middels. Naturtypen omfatter intakte myrtyper i lavlandet i Sør-Norge, med unntak av høgmyr, terrengdekkende myr og rikmyr. Myrtypene kan være vanskelige å skille, og siden myrene i lavlandet i Sør-Norge (nemoral, boreonemoral og sør-boreal sone) har vært i sterk tilbakegang, er det hensiktsmessig å bruke dette begrepet. Naturtypen «Intakt lavlandsmyr» vil derfor være en fellesbetegnelse på myrlokaliteter som er viktige for det biologiske mangfoldet fordi den har stor betydning for en eller flere sjeldne arter, har spesielt viktig landskapsøkologisk funksjon, er lokalt eller regionalt sjelden, eller på andre måter utmerker seg spesielt i biologisk mangfold-sammenheng.

En rekke arter i vår flora og fauna har myra som sitt eneste levested. Mange av disse artene kan være sjeldne og omfattes av rødlista, det gjelder spesielt karplanter og insekter, men også mange fuglearter. Mange myrer har en spesiell landskapsøkologisk funksjon (Direktoratet for naturforvaltning 1999).

#### Verdi - Stor

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 svært viktige, mens den tredje og den siste får status viktige naturtyper. Verdisettingen følger DN-håndbok nr. 13-1999. Ingen andre viktige eller særlig viktige naturtyper er identifiserte innenfor planområdene.

#### Omfang i tidlig fase – Middels negativt

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.

#### Konsekvens og avbøtende tiltak

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen vurdert som middels negativ, og følgende avbøtende tiltak ble foreslått:

*Plassere vindmøllene på en slik måte at de beslaglegger minst mulig areal. En mølleplassering som ikke omfatter områder sør i det vestlige området, vil kunne redusere den negative konsekvensen betydelig. Anlegg veiene på en slik måte at en unngår endringer i hydrologiske forhold og drenering av viktige naturtyper. De ulike naturtypene som midlertidig blir berørt, f. eks. i forbindelse med nedgraving av ledninger, bør tilbakeføres/revegeteres etter graving. Før avvikling av vindmølleparken, bør det vurderes å utarbeide en egen plan for tilbakeføring og revegetering av direkte beslaglagte arealer.*

#### **Konklusjon:**

Et større område sørvest for Rudjordvatn er under detaljplanleggingen tatt ut av planene. Dette medfører at alle kjente viktige naturtypene unngår å bli berørt av tiltaket. Etter dette vurderes omfanget av inngrepet som lite/intet og konsekvensen som *ubetydelig eller ingen*.

### **6.1.6 Karplanter og rødlistede arter**

#### Beskrivelse

Det finnes en del registreringer av karplanter innenfor planområdet, og enkelte skiller seg ut som viktigere enn andre i bevaringssammenheng. Klokkesøte, hvitpestrot, mykt havfruegras, dverglin og strandrødtopp er alle påvist innenfor grensene til planområdet.

Klokkesøte er en flerårig plante som finnes relativt sjelden på fuktig, mager sand- eller grusjord. Den kan finnes på strender, i fukthei, langs myrkanter eller i dynetrau (Mossberg et. al 1995). Strandrødtopp er ganske vanlig på havstrender i saltsivbeltet, men også på grus og rullesteinstrand. Vi er svært usikre på denne opplysningen da oppgitte voksested har liten marin tilknytning. Hvitpestrot vokser på fuktig, skyggefull og næringsrik jord, ofte i løvskog, særlig bøkeskog, ved kildedrag eller langs bekker. Dverglin er en ettårig plante som vokser på åpen, fuktig, kalkfattig sand- eller torvjord, på dynetrau, i heier, på sjøstrender, langs småveier, stier eller ved sandtak. Dette er en av våre minste karplanter og vanskelig å oppdage. Mykt havfruegras er en meget sjelden plante som vokser på gjørmebunn i nokså næringsrike sjøer. Arten er bare kjent fra et 10-talls sjøer i hele verden (Mossberg et. al 1995).

Vendehals er trekkfugl som ankommer hekkeplassene i april/mai, og er relativt vanlig i hele Sør-Norge. Hekker i hule trær og fuglekasser i eldre løv- og blandingsskog, gjerne med innslag av åpne partier og kulturmark.

Liten salamander er vanligst østpå, men forekommer sparsomt langs sørlandskysten til Stavanger. Arten opptrer i de fleste typer stillestående vannsamlinger, men foretrekker små, grunne og fisketomme dammer og tjern.

#### Verdi - Stor

Innenfor planområdene er det identifisert to lokaliteter med klokkesøte og en med rødstrandtopp. Begge planteartene har rødlistestatus hensynskrevende (DC) i den nasjonale lista over truede og sårbare arter i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 1999a).

Mykt havfruegras har status Direkte truet (E) i den nasjonale rødlista, mens hvitpestrot og dverglin har status sjelden (R). Lokaliseringen av de rødlistede planteartene er vist i et eget vedlegg unntatt offentlighet.

Alle de øvrige beskrevne artene er oppført i den nasjonale rødlista over truede arter i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 1999a). Vendehals og liten salamander er oppført som sårbare (V), og i direktoratets håndbok i viltkartlegging (Direktoratet for naturforvaltning 1996, revidert 2000) har begge vektall 3-4 (gjeldende verdi 4), dvs. nasjonal verdi.

#### Omfang i tidlig fase – Middels negativt

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.

Konsekvens og avbøtende tiltak:

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen vurdert til middels negativ, og følgende avbøtende tiltak ble foreslått:

*Unngå å anlegge møllene og/eller veiene slik at voksesteder eller leveområder for rødlistede arter kan forsvinne. Ved å ta hensyn til de sørligste områdene i det vestligste planområdet og en lokalitet i nordvest, kan en unngå å komme i konflikt med alle registrerte rødlistede arter.*

#### **Konklusjon:**

Et større område sørvest for Rudjordvatn er nå tatt ut av planene. Dette vil medføre 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 karplanten mykt havfruegras. Alle kjente lokaliteter før øvrig vil unngås ved at det opprettes en 50 meters buffersone mellom artene og inngrepet. Dette reduserer inngrepets omfang til lite/intet.

Nye opplysninger om registrerte rødlistede fuglearter i eller like utenfor området (Olsen 2004), gjør at konsekvensen for ”karplanter og rødlistede arter” fortsatt vurderes å være negativ (*liten negativ, -1*).

## 6.2 Konsekvensvurdering – samlet oversikt

Som en del av konsekvensvurderingen skal også 0-alternativet vurderes. En vurdering her vil gi en nødvendig referanseramme for avveiningen av de øvrige. Konsekvensvurderingen av 0-alternativet skal søke å klarlegge den sannsynlige utviklingen for plante- og dyrelivet i undersøkelsesområdene uten utbygging.

0-alternativet vil ikke medføre endringer fra dagens situasjon og får således liten konsekvens for naturmiljøet.

Tabell 6.4 viser en samlet oversikt over deltemaenes verdi, inngrepets omfang og konsekvensene av inngrepet 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 etter at nye opplysninger har kommet til.*

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

## 7 Oppfølgende undersøkelser

Det er behov for mer kunnskap om effekter av vindparker på viltarter og effekter av vindparker på fugler og truede/sårbare arter, spesielt under norske forhold. Forskning innenfor denne problemstillingen bør derfor initieres nasjonalt og gjennomføres av anerkjent forskningsinstitusjon. Slike undersøkelser bør gjennomføres i områder før utbygging tar til og hvor en samtidig er sikker på at de artene en ønsker å studere virkningene av forekommer innenfor planområdet. På bakgrunn av det registreringsarbeidet som er gjennomført i forbindelse med utbyggingen av Lista Vindpark, foreligger det et godt utgangspunkt for oppfølgende undersøkelser i driftsfasen. Det anbefales at tiltakshaver bidrar til oppfølgende undersøkelser knyttet til problemstillinger vedrørende fugletrekket over parkområdet.

## 8 Referanser

### 8.1 Skriftlige kilder

- Band, W., Madders, M & Whitfield, D. P. Udat. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Scottish Natural Heritage dokument, 26 pp.
- Clausager I. 2000. Vindkraftproduksjon og konsekvenser for det biologiske mangfold. Erfaringer fra Danmark. (i Direktoratet for Naturforvaltning 2000a. FoU-seminar. Konsekvenser av vindkraft for det biologiske mangfoldet. DN-Notat 2000-1).
- Clausager, I & Nøhr, H. 1995. Vindmøllers indvirkning på fugle. Status over viden og perspektiver. Faglig rapport fra DMU, nr. 147.
- Direktoratet for Naturforvaltning 2000a. FoU-seminar. Konsekvenser av vindkraft for det biologiske mangfoldet. DN-Notat 2000-1.
- Direktoratet for Naturforvaltning 1999. Kartlegging av naturtyper, verdisetting av biologisk mangfold. DN-rapport 13-1999.
- Direktoratet for Naturforvaltning 1999a. Nasjonal Rødliste for truede arter i Norge 1998. DN-rapport 1999-3.
- Direktoratet for Naturforvaltning 1996. Viltkartlegging. DN-rapport nr- 11-1996 (rev. 2000).
- EAS 1993. Ovenden Moor Ornithological Monitoring. Report to Yorkshire Windpower. Keighley: Ecological Advisory Service.
- Erickson, W., Kronner, K & Gritski, B. 2003. Nine Canyon Wind Power Project Avian and Bat Monitoring report. September 2002 – August 2003. Nine Canyon Technical Advisory Committee, Energy Northwest. October 2003.
- Erickson, W. P., Johnson, G. D., Strickland, M. D., Young, D. P., Sernka, K. J & Good, R. 2001. Avian collisions with wind turbines: A summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document. Western EcoSystems Technology Inc. August 2001.
- Farsund kommune 2001. Kommuneplanens arealdel 2001 – 2010.
- Follestad, A., Reitan, O. & Bevnger, K. 1999. Vindkraftverk på Stad: Mulige konsekvenser for ”rødlistede” fuglearter. – NINA Oppdragsmelding 624: 1-42
- Follestad, A., Reitan, O., Pedersen, H. C., Brøseth, H. & Bevnger, K. 1999. Vindkraftverk på Smøla: Mulige konsekvenser for ”rødlistede” fuglearter. – NINA Oppdragsmelding 623: 1-64
- Grimsby, P. Ø. 1997. Rovfugltrekket ved Mønstermyr, Flekkefjord 1990-94. En komparativ studie med de viktigste trekkfuglstasjoner i Norge og Sverige (Foreløpig utkast til artikkel som var planlagt publisert i Cinclus i løpet av 1997).
- Henriksen, G. 2004a. Lista vindpark, konsekvenser for friluftsliv. Delutredning til konsekvensutredning. Origo miljø a.s, rapp. nr. 03-04-10.
- Henriksen, G. 2004b. Lista vindpark, konsekvenser for jord- og skogbruk og annen arealbruk. Delutredning til konsekvensutredning, sluttrapport. Origo miljø a.s, rapp. nr. 03-04-25.
- Henriksen, G. 2004c. Lista vindpark, konsekvenser for naturmiljø. Delutredning til konsekvensutredning. Origo miljø a.s, rapp. nr. 03/ 04- 11.
- Henriksen, G. 2002. Høg-Jæren Energipark, konsekvenser for jord- og skogbruk, plante- og dyreliv, friluftsliv og annen arealbruk – delutredning til konsekvensutredning. Origo miljø a.s, rapp. nr. 10/01-02-15, 29 s.

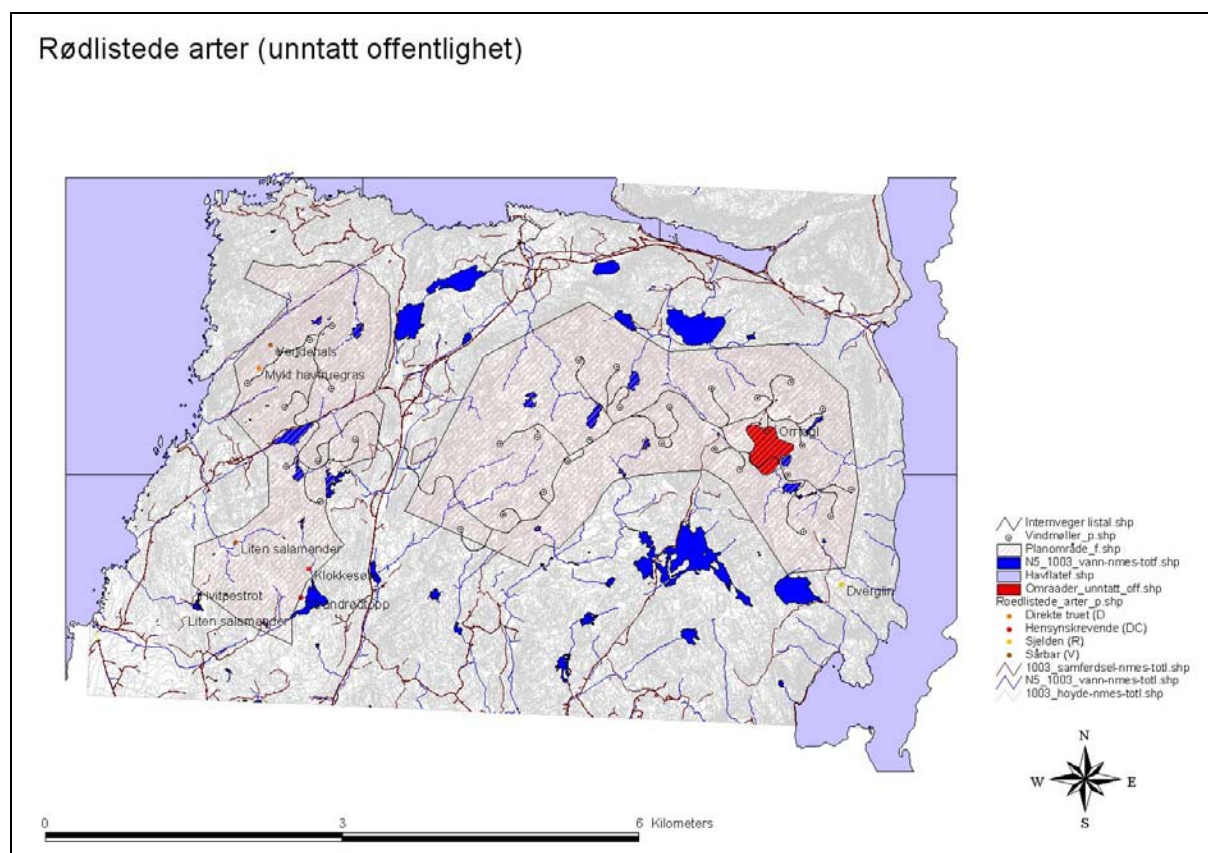
- <http://www.dirnat.no>
- <http://www.fugleatlas.no>
- <http://www.ngu.no>
- Janss, G. 1994. Bird behaviour in and near wind farm at Tarifa, Spain. Management considerations. National Avian – Wind Planning Meeting III.
- Johnson, G. D., Erickson, W. P., Strickland, M. D., Shepherd, M. F. & Shepherd, D. A. 2000. Avian monitoring studies at det buffalo ridge, Minnesota wind recourse area: Results of a 4-year study. Western Ecosystems technology, Inc. September 22, 2000.
- Listautvalget 1979. Naturvern på Lista. Innstilling fra utvalget for samordning av verneinteressene på Lista.
- Lundberg, A. & Rydgren, K. 1994. Havstrand på Sørlandet. Regionale trekk og botaniske verdier. (Coastal vegetation of Sørlandet. Regional characteristics and botanical values). - NINA Forskningsrapport 059: 1-127.
- Mossberg, B., Stenberg, L & Ericsson, S. 1995. Gyldendals store nordiske flora. Gyldendal Norsk Forlag. Oslo.
- Norsk Miljø Energi Sør AS 2003. Melding om planlegging av Lista Vindmøllepark.
- Olsen, T. A. 2004. Vindmøllepark på Indre Lista. Sluttrapport fra tellinger av trekkende fugl høsten 2004. Norsk Ornitologisk Forening, Lista Lokallag, Oppdragsrapport, November 2004.
- Olsen, K. 1994. Ynglelokaliteter for amfibier - registrering i Farsund kommune 1994.
- Percival, S. 2004a. Assessing the Effects of wind farms on birds in the UK: The development of an agreed methodology. In prep.
- Percival, S. 2004b. Methodology for assessing the effekts of wind farms on ornithological interest. Draft, in. Prep.
- Percival, S. & Percival, T. 1998. Breeding waders at the Nasudden wind farm, Gotland, Sweden. Report to National Wind Power Ltd.
- Phillips, J. F. 1994. The effects of a windfarm on upland breeding bird communities og Bryn Tytli, Mid Wales. 1003 – 1994. RSPB report to National Windpower Ltd.
- Pedersen, M. B. & Poulsen, E. 1991. Impact of a 90 m/2MW wind turbine on birds: Avian responses to the implementation of the Tjaereborg wind turbine at the Danish Wadden Sea. Danske Vildtundersøkelser Hæfte 47, Danmarks Miljøundersøgelser Afdeling for Flora- og Faunaøkologi.
- Reitan, O., Follestad, A., Nygård, T & Bevanger, K. 1999. Vindkraftverk på Hitra. Mulige konsekvenser for ”rødlistede” fuglearter. – NINA Oppdragsmelding 625: 1-33.
- Rogalandsforskning 2000. Egnethetsanalyse for vindkraft i Rogaland. RF-2000/042.
- Selfors, A. & Sannem, S. 1998. Vindkraft – en generell innføring. Norges vassdrags- og energidirektorat, rapport 19.
- Skarpaas, E. T. 2004. Lista vindpark i Farsund kommune, Støykonsekvenser. Sweco Grøner, rapp. nr. 1.
- Statens Vegvesen 1995. Konsekvensanalyser. Del II a, Metodikk for beregning av ikke-prissatte konsekvenser. Håndbok nr. 140.
- NVE m.fl. 2003. Vindkraft og miljø – en erfaringsgjennomgang. Rapport fra et utredningsprosjekt, Norges vassdrags- og energidirektorat, Riksantikvaren, Direktoratet for naturforvaltning, Statkraft Grøner AS, mai 2003
- Still, D., Little, B. And Lawrence, S. 1995. The effects of wind turbines on the bird population at Blyth. Energy technology Support Unit, Harwell.
- Williams, I. T. & Young, A. J. 1997. Trannon Moor ornithological survey 1997. RSPB report to Powys County Council.

- Winkelman, J. E. 1992. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (fr.), the Netherlands, on birds, 4: Disturbance. DLO-Institut voor Bos-en Natuuronderzoek, Arnheim RIN rapport 92/5

## **8.2 Muntlige kilder**

- Jan Fredrik Sundt , Skogsjef Farsund kommune
- Tor Punsvik, Viltforvalter, Fylkesmannen i Vest-Agder
- Ole Johan Eik, Fylkesmannen i Vest-Agder, miljøvern avdelingen
- Olaf Eikeland, Kulturkonsulent, Farsund kommune
- John Jacobsen, Skistad Elgjaktlag
- John Nysted, Rudjord Elgjaktlag
- Henry B. Tønnessen, Elledalen Elgjaktlag
- Kåre Olsen, Leder NOF, Lista Lokallag
- Nils Helge Lorentzen, Leder Lista Ringmerkingsgruppe
- Tor Helge Kjellby, prosjektleder Fred. Olsen Renewables AS
- Tor Audun Olsen, ornitolog, NOF, Lista Lokallag

**Vedlegg 1.** Kart som viser lokalisering av rødlistede arter og viltområder unntatt offentlighet (under henvisning til Lov om offentlighet i forvaltningen av 19. juni 1970, nr. 69, § 5 og § 6, pkt. 2c). (Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130)

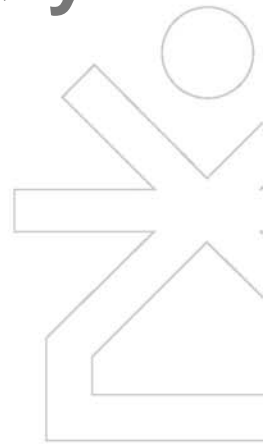




# Norsk Miljø Energi Sør



## Lista vindpark Konsekvensutredning Fagrappport Støy



**RAPPORT**

<b>Rapport nr.:</b> 1	<b>Oppdrag nr.:</b> 135691	<b>Dato:</b> 20.12.2004	
<b>Oppdragsnavn:</b> Konsekvensutredning Lista vindpark			
<b>Kunde:</b> Norsk Miljø Energi Sør			
<p><b>Lista Vindpark i Farsund kommune</b></p> <p><b>Støykonsekvenser</b></p>			
<b>Emneord:</b> Støy Vindmølle Kraft			
<p><b>Sammendrag:</b>                  Det er 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. Ingen bygninger får lydnivå over 45 dBA.</p> <p>På grunn av at flere boliger/hytter 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 bygninger (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.</p> <p>Støyberegningene viser tilfellet ved vindstyrke 8 m/s målt 10 m over bakken. 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.</p> <p>Beregningen antas således å være konservative – et verste tilfelle som ikke forekommer hele tiden.</p> <p>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. Konsekvensene i anleggstiden vurderes som små/ubetydelige.</p>			
<b>Utarbeidet av:</b> Eivind Thoresen Skarpaas	<b>Rev.:</b> 3	<b>Dato:</b> 02.02.2005	<b>Sign.:</b>
<b>Kontrollert av:</b> Jan Erik Åbjørsbråten		02.02.2005	
<b>Oppdragsansvarlig:</b> Eivind Thoresen Skarpaas	<b>Oppdragsleder / avd.:</b> Elise Førde/Eivind Thoresen Skarpaas		

## INNHold

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>METODE OG DATAGRUNNLAG</b> .....	<b>4</b>
2.1	STØY FRA VINDMØLLER .....	4
2.1.1	<i>Estimering av kildestyrke</i> .....	4
2.1.2	<i>Virkning av vind på lydutbredelse</i> .....	5
2.1.3	<i>Vindfordeling</i> .....	5
2.2	SKJERMEDE MOTTAKERPUNKT .....	6
2.3	BAKGRUNNSTØY .....	7
2.4	BEREGNINGSMETODE .....	9
2.5	FORSKRIFTER OG KRAV.....	9
2.5.1	<i>Retningslinjer for arealbruk i støutsatte områder</i> .....	10
<b>3</b>	<b>UTBYGGINGSPLANER</b> .....	<b>10</b>
3.1	HOVEDDATA.....	10
<b>4</b>	<b>KONSEKVENSVURDERING</b> .....	<b>10</b>
4.1	ANLEGGSPHASEN .....	10
4.1.1	<i>Vindpark med adkomstvei</i> .....	10
4.1.2	<i>Kraftledningstrasé</i> .....	11
4.1.3	<i>Transformatorstasjon/servicebygg</i> .....	11
4.2	DRIFTSFASEN.....	11
4.2.1	<i>Vindpark med adkomstvei</i> .....	11
4.2.2	<i>Drøfting av usikkerhet</i> .....	17
4.2.3	<i>Kraftledningstrasé</i> .....	17
4.2.4	<i>Transformatorstasjon/servicebygg</i> .....	17
<b>5</b>	<b>OPPSUMMERING</b> .....	<b>17</b>
5.1	SAMMENDRAG AV BEREGNINGSRISULTATER; AREALER OG ANTALL KONSEKVENSVURDERING .....	18
<b>6</b>	<b>AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER</b> .....	<b>19</b>
6.1	ANLEGGSSARBEID .....	19
6.2	VINDMØLLER .....	19
6.3	OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER .....	19
<b>7</b>	<b>REFERANSELISTE</b> .....	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>GENERELT OM LYD OG STØY</b> .....	<b>21</b>
8.1	DESIBEL OG HØRSEL.....	21
8.2	EFFEKTER AV STØY PÅ MENNESKER .....	22
8.2.1	<i>Søvnforstyrrelser</i> .....	22
8.2.2	<i>Taleoppfattbarhet</i> .....	22
8.3	STØYENS VIRKNING PÅ DYRELIV.....	22

## 1 INNLEDNING

Norsk Miljø Energi Sør ønsker å utrede konsekvensene ved etablering av vindkraftanlegg på Lista i Farsund kommune. I denne sammenheng blir det gjennomført konsekvensutredninger i hht kravene i plan- og bygningsloven. Denne rapporten vurderer tiltakets støykonsekvenser.

Det er i beregningene antatt total installert effekt på opptil 102 MW. Produksjonen er basert på 34 stk. 2-3 MW møller, fordelt på to grupper (Øst- og Vestblokken).

## 2 METODE OG DATAGRUNNLAG

### 2.1 Støy fra vindmøller

Vindmøllers lydnivå varierer med vindstyrken, men er for øvrig nokså konstant. Hastighetsforskjellen mellom luft og rotor er bestemmende for lydnivået.

Lyd fra vindmøller består av mekanisk og aerodynamisk genererte lydbidrag. Den mekanisk genererte lyden har sammenheng med roterende deler i gir og generator. Lyden kan ha en tonal karakter (plystre- eller pipelyd). 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. 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.

#### 2.1.1 Estimering av kildestyrke

Endelig vindmøllefabrikat og type som vil bli installert vil ikke bli bestemt før senere. For beregningene er valgt vindmøllefabrikat/type Vestas V80 (2MW)/Vestas V90(3MW) som anses representative for formålet. Lydeffektnivå ved 10m/s er oppgitt av produsent og gjengitt i Tabell 1.

Ved referansevindstyrke 8 m/s i 10 m høyde garanterer produsenten at den høyeste effekt-settingen ("V80 Full-on") maksimalt vil gi 107 dBA. En versjon av Vestas V90 vil ligge innenfor 106,7 dBA ved samme vindstyrke.

For å ta høyde for turbiner i 2-3MW klassen er derfor lydeffekt på **107 dBA** brukt som kildestyrke i beregningene.

Navhøyde på aktuell mølle er 80 m, og vindmøllen er modellert som en punktkilder med oppgitt lydeffektnivå, ved vindmøllens nav.

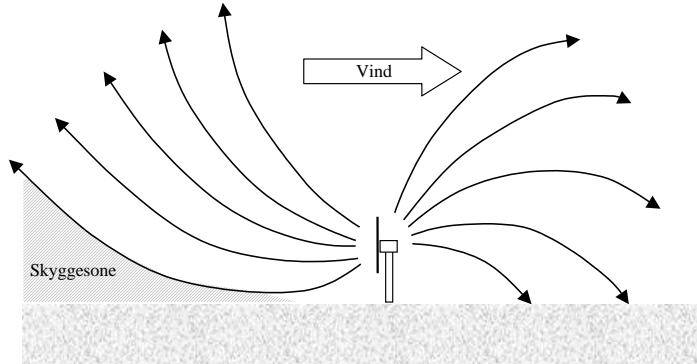
Tabell 1 Oppgitt A-veid lydeffektnivå for VestasV80 ved 10m/s.

Oktavbånd [Hz]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Sum A
A-veid lydeffektnivå dB re 1 pW	-	84,3	92,3	98,5	100,8	99,5	97,9	92,5	75,7	<b>105,8</b>

Det er lagt til 1,2 dB til alle verdiene i tabellen for A-veid lydeffekt og lydeffekt i oktavbånd brukt i beregningene.

### 2.1.2 Virkning av vind på lydutbredelse

Vind har vesentlig betydning for lydutbredelsen fra kilder i et vindfelt. Siden vindhastigheten øker med høyden vil lydbølgene avbøyes oppover slik at det dannes en skyggesone foran møllen. Bak møllen vil lyden bøyes ned mot bakken og lydnivået blir høyere, se Figur 1.



Figur 1 Innvirkning av vind på lydutbredelse

Målinger ved eksisterende vindkraftverk i Danmark viser at det kan være 25-35 dB lavere lydnivå foran møllen enn bak. SFT beskriver i TA-1700 [i] en forenklet metode for å ta hensyn til vindavbøyning dersom det er en "markert fremherskende vindretning". Motvindssonen gis 5 dB lavere støybelastning i en sektor på 90°.

Teoretiske betraktninger [ii] viser at det også kan være store variasjoner i skyggvirkningen foran møllen pga. vertikale temperaturvariasjoner i luften. Reduksjonen om natten er derfor ofte vesentlig lavere enn om dagen. En ser også at reduksjonen øker med avstanden.

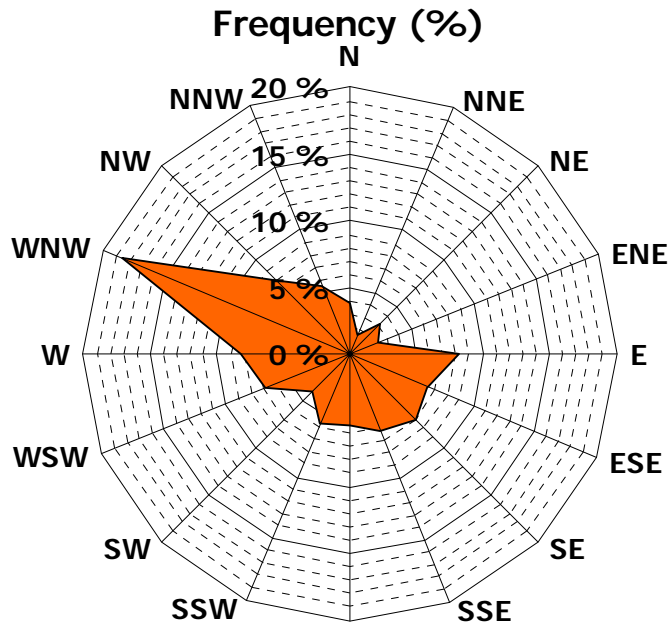
Usikkerheten og variasjonen rundt vindens innvirkning på lydutbredelsen er med andre ord betydelig, fordi skyggvirkningen ikke medtas i tilstrekkelig grad i beregningsmetoden. Beregningsmetoden er konservativ og vil gi beregningsresultater inne i vindparken noe høyere enn det som kan forventes ved måling. På større avstander (over ca 500m) er feilen mindre, men det forventes også der at beregnede verdier vil kunne ligge noe høyere enn målte verdier.

### 2.1.3 Vindfordeling

På grunn av vindens avbøende effekt vil lydutbredelsen fra vindmøllene påvirkes av vindretning. Vindstatistikk for det aktuelle området er vist i Figur 2.

Vind fra vestnordvest er den dominerende vindretning i området og forekommer ca 19% av tiden. Ca 41% av tiden er det registrert vind innenfor en sektor på 90°, med senter vestnordvest. Dette kan betegnes som fremherskende eller dominerende vindretning. Beregninger der det tas hensyn til vindens påvirkning på lydutbredelsen er derfor utført. Metoden er beskrevet i [i] og må regnes som forenklet og konservativ.

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



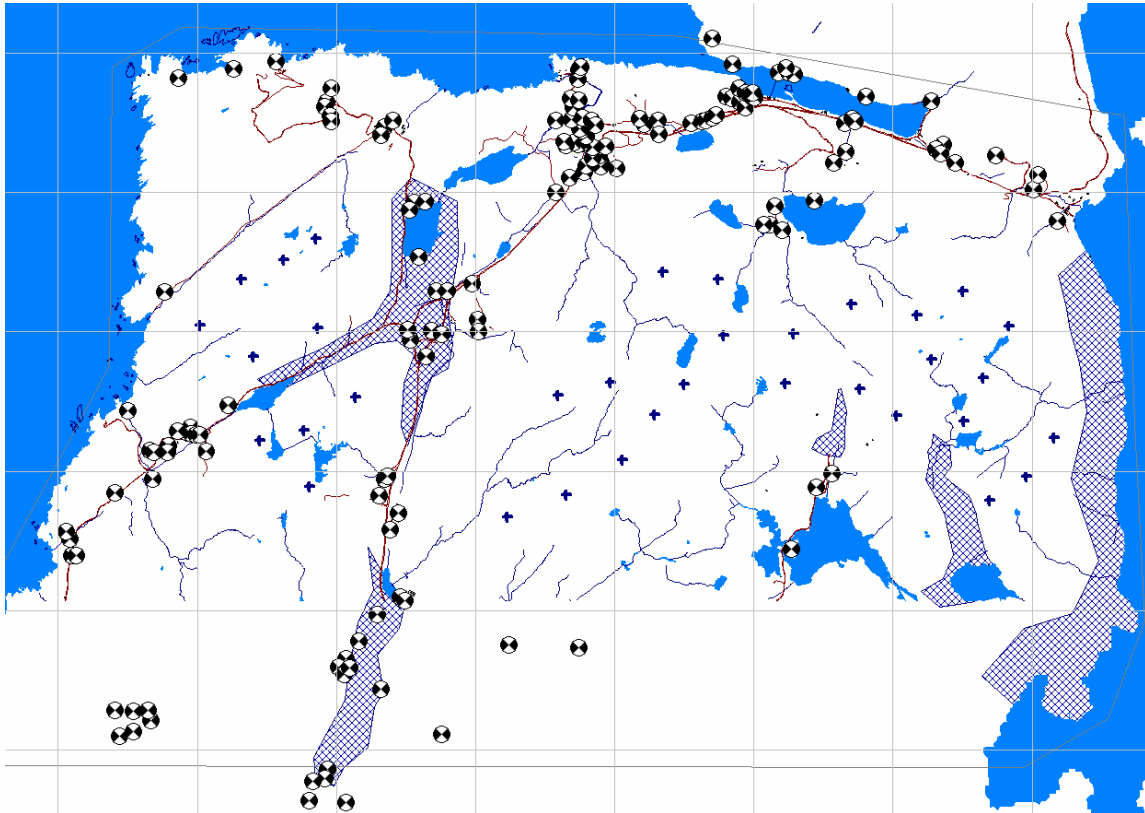
Figur 2 Vindretningsfordeling for Lista vindpark - % av tiden. Alle vindstyrker.

Som vist er vind med retning vestnordvest fremtredende, og forekommer i ca 41% av tiden<sup>1</sup>.

## 2.2 Skjermede mottakerpunkt

Dersom mottakerpunkt er skjermet for vind og møllene ikke er det, kan man få situasjoner der støy fra vindmøllene blir mer hørbar fordi det er mindre sus fra vær og vind i mottakerpunktet. Det er foreslått å skjerpe støygrensene slik at mottakerpunkt som "ofte" ligger i le-soner skal ha 5dB skjerpede grenseverdier (dvs 35 dBA, se kapittel 2.5). Aktuelle soner er vist i Figur 4.

<sup>1</sup> antatt "vindretning vestnordvest" er all vind innenfor en sektor på 90°, fra vestsørvest til nordnordvest.



Figur 3 Boliger/hytter (Sirkler med svarte/hvite sektorer) og planlagt vindmølleplassering (blå kryss). Potensielle le-soner ved mest fremherskende vindretning (vest-nordvest) er skravert.

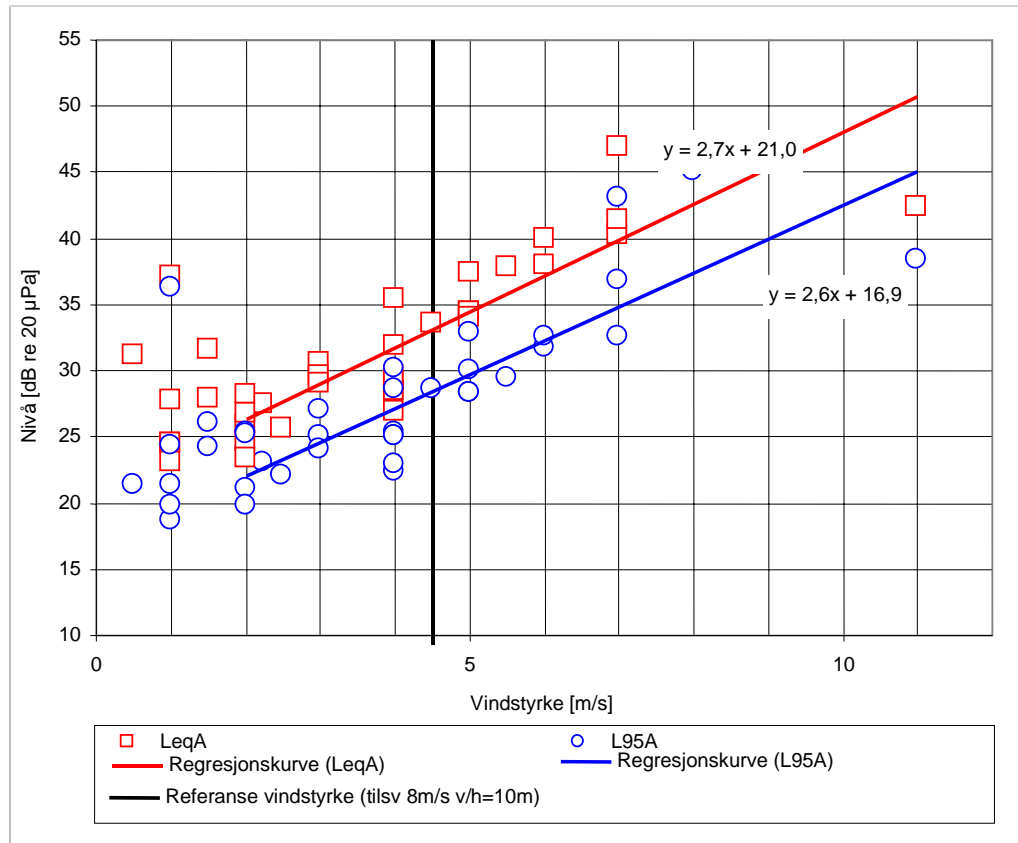
### 2.3 Bakgrunnstøy

All lyd som ikke kommer fra vindparken betegnes her som bakgrunnsstøy. Bakgrunnsstøy forårsakes blant annet av menneskers aktivitet, vær og vind.

Både støyen fra vindmøller og den delen av bakgrunnsstøyen som forårsakes av vinden, øker med vindstyrken. Undersøkelser fra Nederland og England [iii] viser at 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 [iv]. Det er derfor vanlig å vurdere støyen fra vindmøller ved 8 m/s vindstyrke [v] som er den vindhastigheten der støyen er mest hørbar ("kritisk vindstyrke").

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.

For å kartlegge sammenheng mellom vindstyrke og bakgrunnsstøy er det tidligere utført støy- og vindmålinger i tilsvarende terreng ulike steder på vestlandet [vi]. Figur 4 viser målt relasjon mellom vindstyrke og bakgrunnsstøy.



Figur 4 Målt relasjon mellom vindstyrke ( $h=2m$ ) og bakgrunnsstøynivå i flatt terreng med lav vegetasjon (myr/lyng).

Rød linje og røde firkanter viser ekvivalent A-veid støynivå. Blå linje og blå sirkler viser A-veid lydnivå som blir overskredet i 95% av tiden. Hvert punkt i figuren representerer en måling over en 1-3 minutters periode.

Vindstyrke på 4,5 m/s målt i 2m over bakken tilsvarer omtrent 8 m/s i 10 meters høyde (referansevindstyrken i støyberegningene).

I områder med mer kupert terreng eller mer (og høyere) vegetasjon vil støynivået ligge over det som er målt i flatt terreng, når vindstyrken er den samme. Målingene kan derfor anses som et bunn-nivå for bakgrunnsstøyen, også når det gjelder ulike terrengforhold.

Målingene viser at bakgrunnsstøynivået ved referansevindstyrke er ca.  $L_{Aeq} = 34$  dBA og  $L_{95A} = 29$  dBA. I praksis betyr det at støy fra vindmøller vil bli maskert ("skjult") av bakgrunnsstøyen dersom støybidraget fra disse er under ca 30 dBA, (forutsatt konstant støy uten rentoner).

### Vindparkens 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 vindparken. 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.



## 2.4 Beregningsmetode

Beregning av støybidrag fra vindpark til omgivelser er utført med beregningsprogrammet Cadna/A versjon 3.4. Programmet benytter nordisk beregningsmetode for industristøy. Det er benyttet generell markabsorpsjon på 0,75 (0 for sjø og vann). Ved benyttet kildehøyde (navhøyde) på 80 meter får i praksis markabsorpsjonen svært liten effekt på lydutbredelsen. Støysoner er beregnet i rutenett på 25 x 25m.

Lydutbredelsen fra en lydkilde er avhengig av vindretning (og vindstyrke).

For å vise støybidraget til omgivelsene er lydutbredelsen fra vindmøllene beregnet for den mest fremherskende vindretning, samt 3 andre retninger (for hver 90°). Det er i tillegg beregnet et vektet gjennomsnitt av resultatene for de fire vindretningene, som gir et teoretisk årsgjennomsnitt for vindparkens influensområde.

Direktiviteten for vindmøller er modellert etter metoden beskrevet i SFT-rapport "Støy fra vindkraft", med 5 dB lavere effekt innenfor en sektor på 90 ° i motvindsretningen.

## 2.5 Forskrifter og krav

SFT (Statens Forurensingstilsyn) foreslår grenser for støy fra vindmøller i faktaark TA-1738/2000. Grenseverdiene bygger på retningslinjene for industristøy, vist i Tabell 2, men med 5 dB skjerpning av kravet dersom mottakerpunktet er godt skjermet mot vind.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Statens Forurensingstilsyn (SFT) har i fellesskap utarbeidet krav til beskrivelse av støyproblematikk i søknader og konsekvensutredninger og en felles praksis for hvordan slik støy skal behandles. Ved utredning av støy fra vindmøller er det bl.a. satt krav om beregning av støy nivå ved aktuelle boliger/hytter dersom det er beregnet lydnivå over 37 dBA ved minst 1 bolig/hytte.

Tabell 2 Immisjongrenser 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 <b>Søn- og helligdag</b> 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 SFT (Statens Forurensingstilsyn) faktaark TA-1738/2000 om støy fra vindmøller anses 37 dBA ved bolig og hytte å være uproblematisk ved etablering av vindkraftverk. Kan man se bort fra rentoner og effekter av vindskygge anses 40 dBA som uproblematisk. Støy nivå over 50 dBA vil normalt innebære krav om tiltak.

## 2.5.1 Retningslinjer for arealbruk i støyutsatte områder

Miljøverndepartementet har vedtatt nye planretningslinjer for arealbruk i støyutsatte områder, T-1442. Retningslinjene anbefaler nye grenseverdier for en rekke støykilder, blant annet vindmøller. Det innføres en ny måleparameter  $L_{den}^2$ .

Det anbefales spesielle støygrenser i stille områder (for eksempel friluftsområder ved sjø og vassdrag), men med mulig unntak for vindmøller. Grenseverdi for vindmøller angis eksplisitt og settes til  $L_{den} = 45$  dBA. Det anbefales imidlertid i retningslinjene at kommunene bør benytte strengere grenser for områder som tidligere ikke har vært utsatt for støy.

Forenklet kan vi derfor anta at når beregninger gir døgnekvivalent lydnivå lik grenseverdi 40 dBA, blir grenseverdi for  $L_{den}$  overskredet med 1 dB. Det medfører imidlertid bare riktighet dersom vindstyrken og vindmøllens turtall er gjennomsnittlig lik i dag- og nattperioden. Dersom for eksempel vindstyrken og vindmøllens turtall gjennomsnittlig er lavere på natten enn på dagen, vil beregnet  $L_{den}$  bli lavere.

*For vindmøller anses forskjellen som liten når man sammenligner grenseverdiene i TA 1738/2000 og grenseverdiene i de nye planretningslinjene T-1442.*

## 3 UTBYGGINGSPLANER

### 3.1 Hoveddata

Vindparken planlegges bestående av 34 vindmøller, hver med en nominell ytelse på 2,3 MW. Vindmøllene er planlagt plassert i to distinkte grupper, Øst- og Vestblokkene. Navhøyde er 80 meter. Rotordiameter for Vestas V80 møllene er 80-90 meter.

Det er beregnet støy som støysonkart til omgivelsene, og til immisjonspunkter ved nærliggende bygninger.

Planlagt plassering av vindmøllene og nærliggende bebyggelse er vist i Figur 3 (tidligere i rapporten).

## 4 KONSEKVENSVURDERING

De støymessige konsekvenser av vindparken er vurdert for anleggs- og driftsfasen.

### 4.1 Anleggsfasen

#### 4.1.1 Vindpark med adkomstvei

Virksomhet i denne fasen inkluderer bygging av veger, 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. Det er imidlertid knyttet en viss usikkerhet til varigheten av de enkelte faser og arbeidet vil sannsynligvis ikke foregå rent sekvensielt. NME Sør har beregnet at hvis man benytter fundamenter med forankringsbolter på feltet, bør totalt antall lastebiltransporter til området ikke overstige 450. Hvis man benytter gravitasjonsankre, vil man totalt få opp til 2400 leveranser med lastebil opp til

<sup>2</sup>  $L_{den}$  er en ny målestørrelse for døgnekvivalent lydnivå som vektlegger støy i kvelds- og særlig nattperioden. For støykilder med konstant støyemisjon vil  $L_{den}$  ligge ca 6,4 dB over døgnekvivalent lydnivå (som er beregnet i denne utredningen). For kilder som støyer bare om natten blir  $L_{den}$  ca 5 dB høyere enn emisjonsnivået på natt.

omårdet over offentlig veg. Siden vegene anlegges med massebalnase, vil det ikke være behov for å transportere steinmasse langs offentlig veg til bruk på anleggsvegene.

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.

#### **4.1.2 Kraftledningstrasé**

Alle kraftlinjer vil bli lagt i bakken. Dette inkluderer tilknytning til den eksisterende 110kV linje (i luften). Det vil ikke bli nødvendig med bruk av helikoptere i forbindelse med bygging av kraftlinjer.

#### **4.1.3 Transformatorstasjon/servicebygg**

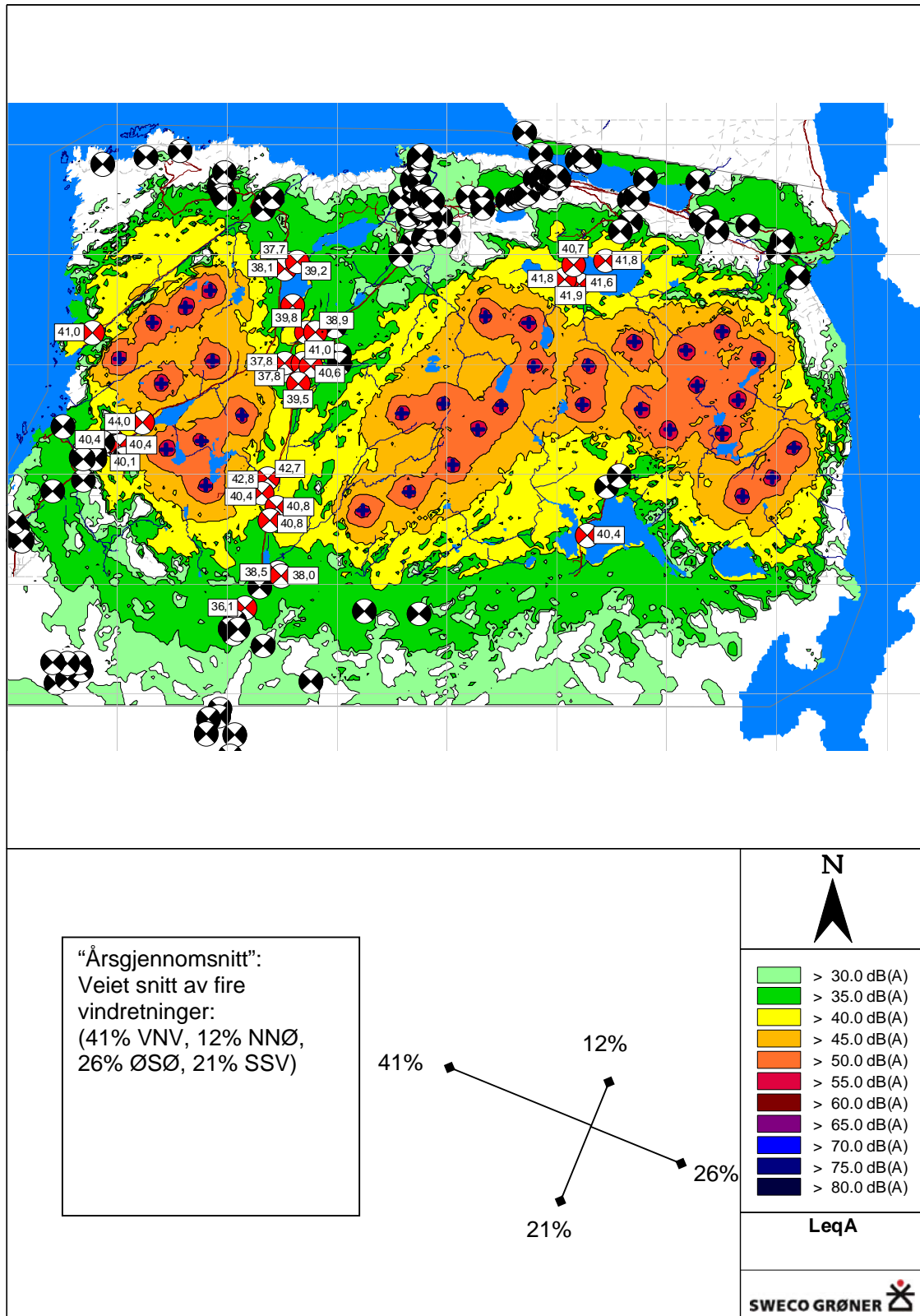
Bygging og utplassering av transformatorstasjon og servicebygg er enkeltoperasjoner som betraktes som støymessig ubetydelige.

### **4.2 Driftsfasen**

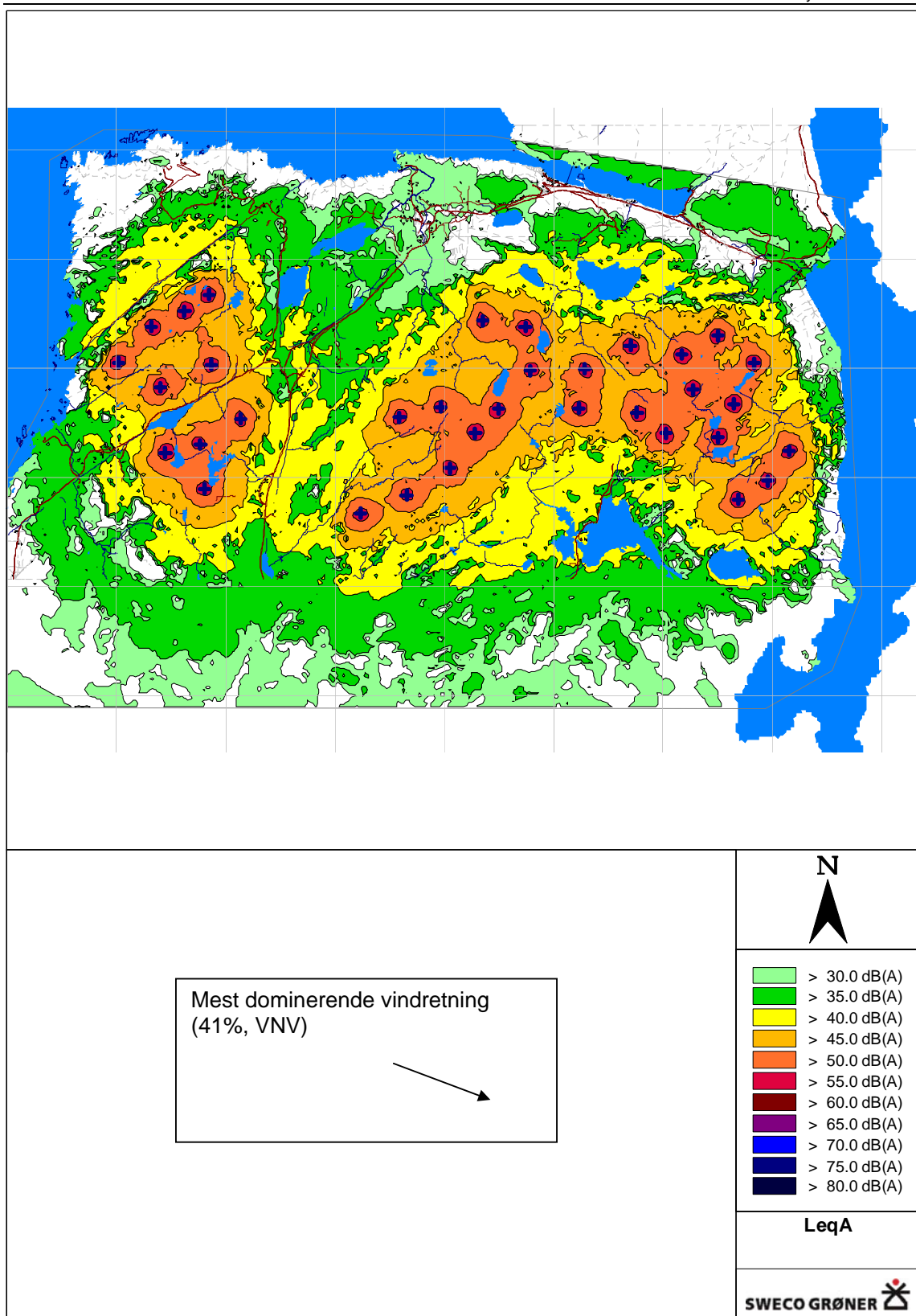
#### **4.2.1 Vindpark med adkomstvei**

Støykonsekvensene for drift av vindmøllene er estimert ved hjelp av beregninger. Figur 5 til Figur 9 viser A-veide ekvivalente lydnivåer 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.

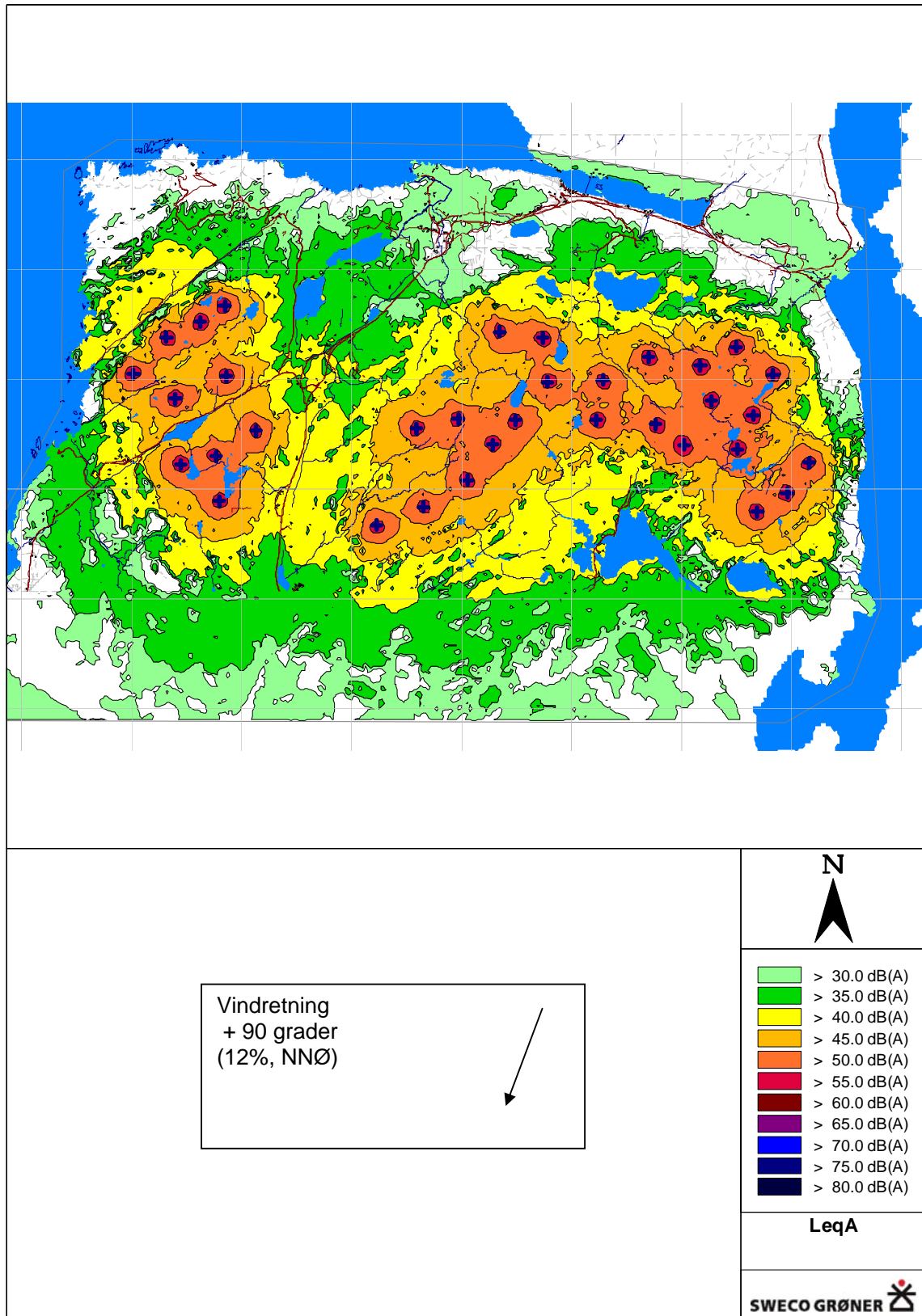
Fordi beregningsmetoden ikke tar tilstrekkelig grad hensyn til effekten av skyggevirking på le-siden av møllene, samt at det er beregnet for den mest støykritiske vindstyrke, kan det i virkeligheten forventes noe lavere lydnivå enn vist for deler av tiden. Støysonekartene gir et slags worst case bilde av situasjonen. Det vil også forekomme perioder der vindmøllene ikke er i drift pga. for lav vindstyrke, og perioder der støy fra vind maskerer støyen fra vindmøllene slik at vindmøllene ikke blir hørbare.



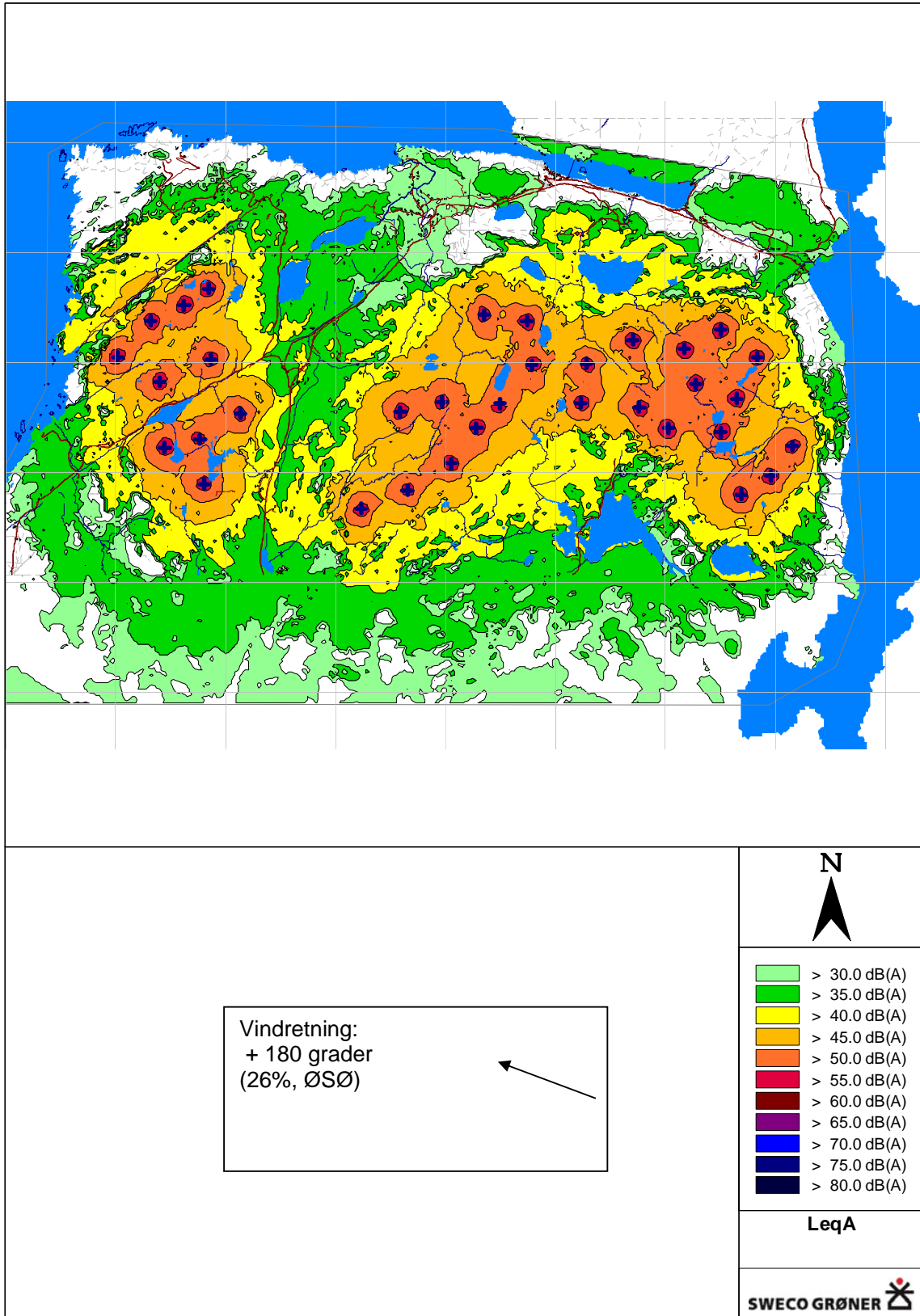
Figur 5 Støysonekart. Ekvivalent lydnivå fra vindmøllene. Årsgjennomsnitt.  
 ⊠ = bygning med ekvivalent lydnivå over grenseverdi, ved mest dominerende vindretning. Ved overskridelse er lydnivå vist på kartet.



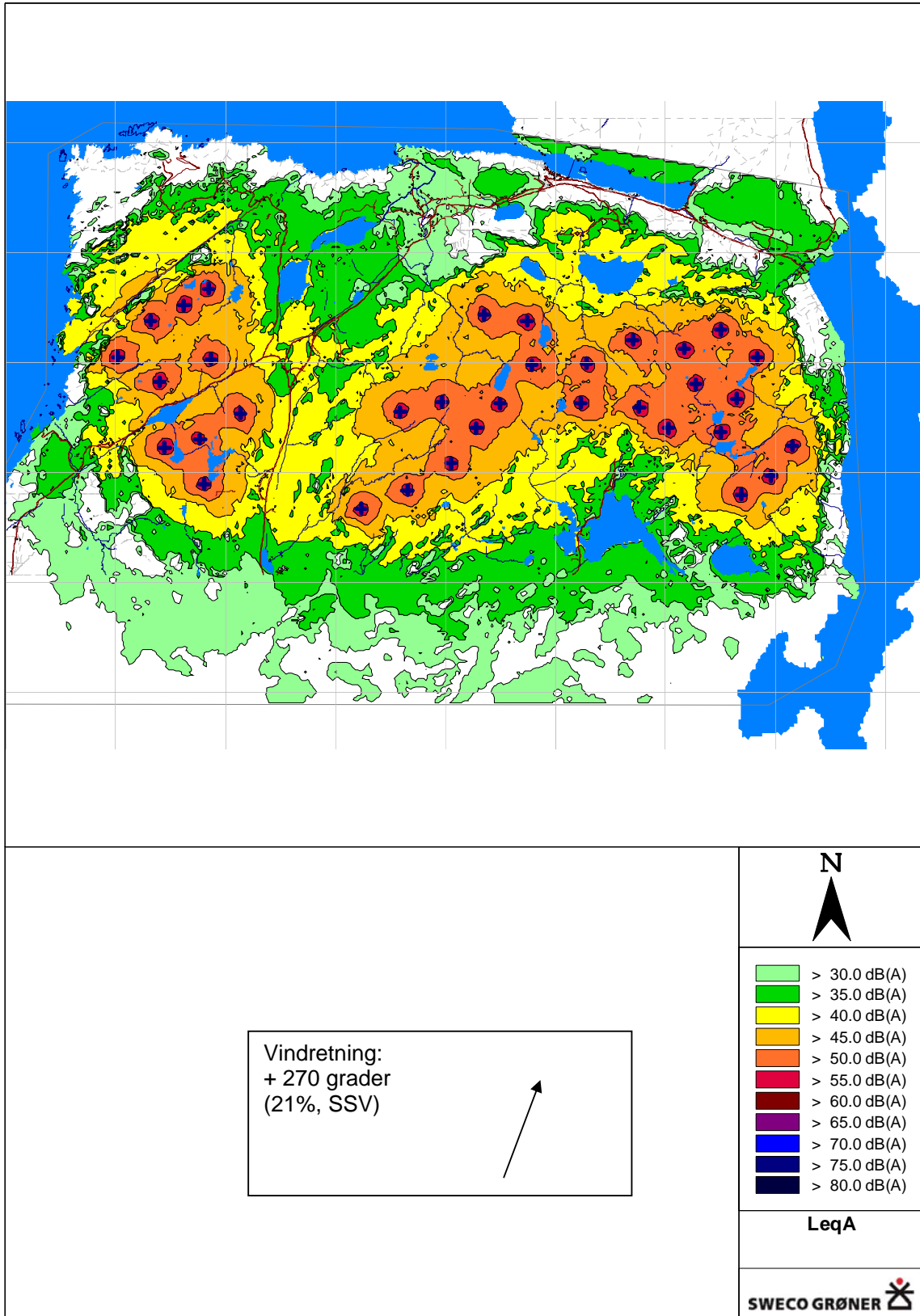
Figur 6 Støysonekart. Ekvivalent lydnivå fra vindmøllene. Mest dominerende vindretning vestnordvest.



Figur 7 Støysonekart. Ekvivalent lydnivå fra vindmøllene. Vindretning nordnordøst.



Figur 8 Støysonekart. Ekvivalent lydnivå fra vindmøllene. Vindretning østsørøst



Figur 9 Støysonekart. Ekvivalente lydnivå fra vindmøllene. Vindretning sørsørvest.



#### 4.2.2 Drøfting av usikkerhet

Usikkerhet i produsentens lydeffektdata for aktuell mølle er ikke kjent.

Lydutfredelse fra møllene over større avstander er avhengig av atmosfæriske forhold som temperatur, lufttrykk, luftfuktighet, vindstyrke og –retning. Dette er parametre som varierer naturlig og som det ikke finnes eksakte beregningsmodeller for. Den benyttede metode forutsetter visse atmosfæriske forhold og gir normalt høyere beregningsresultater enn det man i gjennomsnitt finner ved målinger.

#### 4.2.3 Kraftledningstrasé

Kraftlinjer med de aktuelle spenningsføringer vil bli lagt i bakken og derfor ikke avgitt støy til omgivelsene.

#### 4.2.4 Transformatorstasjon/servicebygg

Støy fra transformatorer varierer med type og effekt, men har blitt betydelig redusert de senere år. Det forventes at avgitt lydeffekt ligger betydelig under nivået fra en enkelt vindmølle, spesielt siden alt elektrisk utstyr vil bli lagt inne i en bygning. Transformatorstasjonen vil bli plassert i et skjermet område.

## 5 OPPSUMMERING

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.

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 bygninger (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 vindmølllestøyen. 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 konservative – 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 3.

Tabell 3 Lista vindpark. Sammendrag av beregningsresultater; antall boliger som periodisk berøres av ulike støy nivå 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	-

### 5.1 Sammendrag av beregningsresultater; arealer og antall Konsekvensvurdering

Tabell 4 viser konsekvenser for bebodde områder for de ulike utbyggingsalternativene. Konsekvenser for områder inne i eller nær planområdet, er beskrevet i egen temarapport (friluftsliv).

Tabell 4 Konsekvenser for bebodde områder

Kilde	Anleggs- fase	Driftsfase	Ned- leggings- fase	Bemerkinger
Vindmøller	0	-	0	Totalt 14 boliger og 16 hytter kan i perioder få støy inntil 6 dB over grenseverdi (21 av bygningene får overskridelser på 1-3 dB, 9 av bygningene 3-6 dB).
Veger	0	0	0	Liten økning av vegtrafikkstøy i anleggsfasen
Transformatorstasjoner og kraftlinjer	-	0	-	I korte perioder lokalt høye støy nivå i anleggsfasen (for eksempel ved bruk av helikopter)

Terminologi for Tabell 4:

- ++++ Meget stor positiv konsekvens
- +++ stor positiv konsekvens
- ++ Middels positiv konsekvens
- + Liten positiv konsekvens
- 0 Minimal/ingen konsekvens
- Liten negativ konsekvens
- Middels negativ konsekvens
- Stor negativ konsekvens

- - - - Meget stor negativ konsekvens

## **6 AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER**

### **6.1 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.

### **6.2 Vindmøller**

Støynivå ved nærmeste bebyggelse kan reduseres ved å flytte enkelte vindmøller lenger unna bebyggelsen, eller ved å benytte turbiner med lavere lydeffektnivåer, selv om dette reduserer kraftproduksjonen ved høye vindhastigheter. Før disse endringer evt. planlegges/iverksettes, bør beliggenheten til boliger og hytter i området kontrolleres. Det kan også være mulig å oppnå reduserte lydnivå på mindre uteplasser, ved å etablere lokal skjerming på enkelteiendommer.

### **6.3 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.

## 7 REFERANSELISTE

- [i] Statens forurensningstilsyn: "Støy fra vindmøller" (2000). TA-1700
- [ii] Beranek, Leo L. (ed.): "Noise and vibration control" (Institute of noise control engineering, Washington DC, 1988)
- [iii] British Wind Energy Association with assistance of the Hayes McKenzie Partnership: "Noise from wind turbines" (BWEA fact sheet 10)
- [iv] Ljunggren, S. and S. Engström in "Wind energy and the environment" (edited by D.T. Swift-Hook. Peter Peregrinus LTD)
- [v] International Electrotechnical Commission: "Wind turbine generation systems - part 11: Acoustic noise measurements" (IEC 61400-11, 1998)
- [vi] Teknisk rapport nr 690113, "Konsekvensutredning av vindkraftverk på Stadtlandet", Grøner AS (1999)
- [vii] K. Persson Waye, E Öhrström: "Psycho acoustical characters of relevance for annoyance and perception of wind turbine noise" (Proceedings INTER-NOISE 97)
- [viii] Griefahn, Barbara: "Research on Noise-Disturbed Sleep" in "Proceedings of the Third international congress on noise as a public health problem" (ASHA Report No. 10, April 1980)
- [ix] American National Standards Institute: "Rating noise with respect to speech interference" (ANSI S3.14, 1977)
- [x] Federal Aviation Administration, Washington DC: "Aviation noise effects" (FAA, 1985)

## 8 GENERELT OM LYD OG STØY

### 8.1 Desibel og hørsel

Lyd er bølgebevegelse som oppstår når en lydkilde vibrerer, setter molekyler i luften i bevegelse og dermed skaper hurtige variasjoner i lufttrykket. Disse trykkvariasjonene sprer seg som bølger ut fra lydkilden.

Lydens **frekvens** (tonehøyde) er bestemt av hvor hurtig kilden vibrerer, høy frekvens oppfattes som lyse toner (diskant), lave frekvenser som mørke toner (bass). De fleste lydbilder er sammensatt av toner med forskjellig frekvens. Lydbilder der en eller flere enkeltfrekvenser dominerer, sies ofte å inneholde "rentoner". Rentoner høres som plystre- eller pipelyder i lydbildet og kan oppleves som mer sjenerende enn lyd som ikke inneholder rentoner.

Lydstyrke angis som **lydtrykknivå** i desibel (dB). Dette er et forholdstall med høreterskelen ved 1000 Hz som referanse. Når lyd oppfattes som en ulempe kalles den **støy** – uønsket lyd. Tabell 5 viser lydnivå for noen kjente situasjoner.

Tabell 5: Lydstyrkenivåer for kjente situasjoner

	dBA	
	120	Jetfly 100 m avstand
	110	
	100	Rockekonsert
	90	
	80	Trafikkert bygate
	70	
Nær vindmølle	60	Vanlig samtale 1m
▶	50	
	40	Stille samtale
	30	
	20	Stille rasling i løv
	0	Høreterskel

En **lydstyrkeendring** på 1 dB er knapt hørbar, mens en økning på 10 dB oppleves som en fordobling av lydstyrken. I virkeligheten er lydenergien da blitt 10-doblet. Vi må altså 10-doble antallet kilder for å øke lydnivået med 10 dB, eks.:

Lydkilde	Lydstyrke
1 bil	70 dB
10 biler	80 dB
100 biler	90 dB

Når avstanden til en utendørs lydkilde øker, synker lydnivået. For hver dobling av avstanden til kilden avtar nivået med 6 dB, eks:

Avstand til kilde	Lydstyrke
10 m	70 dB
20 m	64 dB
40 m	58 dB

Øret har ulik følsomhet for forskjellige tonehøyder (frekvenser). Ved lydmåling benyttes derfor ofte en frekvensveiling slik at lyder med frekvenser som vi hører godt,

blir vektlagt mer enn frekvenser som vi hører dårlig. Lydnivået angis da som **A-veid lydnivå** og betegnes dBA eller dB(A).

Mange lydkilder har varierende styrke over tid. Gjennomsnittsverdien over et angitt tidsrom angis som **ekvivalentnivå**,  $L_{eq}$ . Gjennomsnittsverdi for A-veid ekvivalentnivå angis  $L_{eq,A}$

## 8.2 Effekter av støy på mennesker

Støy kan gi forskjellige virkninger på mennesker. Sjenanse, akutt ubehag og fysiologiske effekter på hørsel. Den sjenanse som støy gir er avhengig av en rekke faktorer knyttet til støyens styrke og karakter og til personen som blir utsatt for støyen. Støy som har en impulsiv karakter, eller som inneholder rentoner oppleves ofte som mer sjenerende. Undersøkelser viser at det er en viss forskjell på den subjektive opplevelsen av støybildet fra forskjellige typer vindmøller [vii].

### 8.2.1 Søvnforstyrrelser

Hvilket lydnivå som fører til søvnforstyrrelse varierer sterkt fra person til person (bl.a. avhengig av alder). Det anbefales grenseverdier varierende fra 40 dBA (ca. 10% av mennesker får mindre soveforstyrrelser, <5% våkner) til 50 dBA (ca. 10% våkner) [viii].

En vanlig husfasade gir en lydreduksjon i A-veid lydnivå på ca. 25 dB (ca. 10 dB med åpent vindu). Når laveste anbefalte grense for søvnforstyrrelse legges til grunn, vil det ikke oppstå vesentlige ulemper før lydnivået foran fasade overstiger  $L_{A,max} = (40+10=)$  50 dBA. Også SFT anbefaler denne grensen til maksimalnivået i nattperiode (se kap 2.5).

### 8.2.2 Taleoppfattbarhet

Taleoppfattbarheten er avhengig av bakgrunnsstøyens lydnivå og frekvensinnhold. Som tommelfingerregel kan man si at tale ved normal styrke (uten å heve stemmen) kan oppfattes på 7 m avstand når bakgrunnsstøyen er  $L_{A,eq} = 50$  dBA, og på 20 m avstand når bakgrunnsstøyen er  $L_{A,eq} = 40$  dBA [ix].

## 8.3 Støyens virkning på dyreliv

Innvirkning av støy fra vindmøller på dyr er relativt lite studert. Det finnes likevel diverse studier om innvirkning av andre støytyper på ulike dyrearter. Disse viser at dyr blir mest forstyrret av lyd som er høy, uforutsigbar og impulsiv (f.eks. lyd mursmell, skudd, lave passasjer av fly og annen trafikk).

Det vises også at ulike dyrearter viser en forskjellig reaksjon på støy: Beitedyr påvirkes relativt lite, mens visse fuglearter (f.eks. gås) er mer følsomme [x].

Dyr i kystområder er vant til relativt høye bakgrunnsstøynivåer fra sjøen (bølger) og vind. Det er derfor lite sannsynlig at de forstyrres av annen støy, så lenge støynivået ikke vesentlig overstiger bakgrunnsstøyen (mer enn 5-10 dB), og så lenge støyen ikke har impulskarakter.

# Lista vindmøllepark

## Skyggekast og refleksblink



Inter Pares Rapport 1 : 2005

## Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Norsk Miljøenergi Sør AS i forbindelse med planene for utbygging av en vindmøllepark på Listalandet i Farsund kommune. Rapporten behandler hvordan skyggekast fra møllene kan virke inn på omgivelsene. Det er tatt utgangspunkt i omsøkt alternativ for utbygging av Lista vindmøllepark. Rapporten inneholder skyggekastkart for influensområdet, teoretisk belastning og sannsynlig gjennomsnittlig belastning, samt grafisk kalender for skyggekast på noen utvalgte eksponerte steder rundt vindparken.

Ansvarlig for rapporten er landskapsarkitekt Einar Berg, Inter Pares AS, men beregninger og grunnlag for konklusjoner er utført av Natural Power Consultants.

Skyggekastberegningene er utført av Natural Power Consultants med programmet Wind Farmer. Disse har også i samarbeid med FORAS foretatt beregningene som gir modifiserte verdier for skyggekast basert på driftsdata for møllene, og meteorologiske forhold.

Vi takker for samarbeidet med Rachel Seed, Natural Power Consultants, og med Dave Watson, Fred Olsen Renewables AS.

Lysaker, februar 2005

Einar Berg



# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Sammendrag</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Hva er skyggekast?</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Metode og datagrunnlag</b>	<b>9</b>
4.1	Influensområde for skyggekast	10
4.2	Teoretisk skyggekastpåvirkning (worst case)	10
4.3	Reell skyggekastpåvirkning (real case)	10
<b>5</b>	<b>Konsekvensvurderinger</b>	<b>13</b>
5.2	Skyggekastkart	13
5.2	Skyggekalendere	16
<b>6</b>	<b>Oppsummering</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser</b>	<b>40</b>
7.1	Avbøtende tiltak	40
7.2	Oppfølgende undersøkelser	40
<b>8</b>	<b>Referanseliste</b>	<b>41</b>

# 1 Sammendrag

Inter Pares AS har i samarbeid med Natural Power Consultants på oppdrag fra Norsk Miljøenergi AS utarbeidet skyggekastberegninger i forbindelse med planene om en vindmøllepark i på Listalandet i Farsund kommune.

Det er videre gjort en tolkning av beregningene og en vurdering av konsekvensene knyttet til skyggekastproblematikken rundt Lista vindmøllepark. Det finnes foreløpig ikke en omforent metode for konsekvensvurdering av skyggekast 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 skyggekastingsens omfang og art.

Skyggekastberegningene 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.

## 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.

## Beregning av skyggekast

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 skyggekast 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 utvisket 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 merkbart 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 **skyggekart** som viser soner rundt vindparken med antall timer med skygge pr. år (utarbeidet både som worst case og real case kart). Det finnes ingen fastsatte regler for hva som er akseptabel skyggebelastning, 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 skygge **kan** inntre på hver av årets dager, varigheten, og hvilke møller det er som forårsaker skygge.

## Konsekvensbeskrivelse

Lista vindmøllepark ligger for det meste trukket såpass langt nord for hoveddelen av bebyggelsen på Listalandet at skygge 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. Skyggekasting er et ubetydelig problem i forhold til øvrig bebyggelse, og i forhold til vestskjærgården, Pollen og Framvaren. Det er ikke noe problem med skygge for bebyggelsen på sørsiden av vindmølleparken, med et lite forbehold for Tomstad og Ulgjell (som kan ha en liten, men ikke en vesentlig belastning av skyggekasting). Et fåtall bygninger og tun kan bli belastet med mer enn 10 timer samlet med skygge 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 skyggekasting 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 skyggebelastning om sommerettermiddagene er Vigmostad og Heskestad.

Konsekvensene av skygge fra Lista vindpark vurderes på denne bakgrunn som for det meste små til middels negative. Enkelte steder har samlet over året en ganske stor skyggebelastning, men som hovedregel også til tider på året og døgnet som ikke er de aller mest belastende.

Konsekvensene av skygge fra Lista vindmøllepark vurderes på denne bakgrunn som for det meste små til middels negative (-/--).

## Avbøtende tiltak

Skyggebelastningen fordeler seg forholdsvis jevnt på de fleste møllene i vindparken. De som gir opphav til størst skyggebelastning 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 skyggebelastning dersom den sløyfes.

En mulighet for å redusere skyggebelastningen er å montere en automatikk som stanser de mest belastende møllene i de tidsrom der de påfører naboer skygge. 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.

### **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.

## 2 Kort om refleksblink

Vindmølleblader produseres med glatt overflate for å produsere optimalt og for å unngå at skitt fester seg.

Møllebladenes refleksjonsverdier skal normalt være oppgitt i møllenes typegodkjennelse der slik foreligger. Danmark har en slik typegodkjenningsordning.

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 (Danmarks Vindmølleforening 2002).

Det er ganske vanlig i Danmark at det fra lokale myndigheter fremmes krav om antirefleksbehandling som del av planleggingen av vindparker.

### 3 Hva er skyggekast?

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 skyggekast 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

En sektor mellom sørvest og sørøst for møllen vil aldri bli berørt av skyggekast på Listas breddegrader. Rett mot nord står solen høyest på himmelen, og der vil skyggen ikke kastes så langt ut som mot en vestlig eller østlig posisjon.

For di skyggen kastes lengst når solbanen er lav, er det typisk om morgen og kveld skyggekast inntreffer, og ofte også mer i vintermånedene enn om sommeren. Men det er nødvendig med eksakte beregninger for å få et klart begrep om skyggekastproblematikken.

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.

I denne rapporten er det gjort en beregning av skyggekastomfanget forårsaket av en utbygging av Lista vindmøllepark.

## 4 Metode og datagrunnlag

Skyggekastberegningene er gjort av Natural Power Consultants med programmet Wind Farmer. For å belyse skyggekastproblemet er det gjort to typer beregninger:

### *Skyggekastkart*

For omsøkt alternativ er det laget to skyggekastkart som viser samlet antall timer pr. år hvor skyggekast inntreffer på berørte arealer i og rundt vindmølleparken. Det ene kartet viser maksimal (teoretisk) belastning dersom det hadde vært fullt solskinn i alle årets dagtimer, at møllene alltid går, og at møllene er direkte vendt mot mottakeren hele tiden. Et mer realistisk anslag på belastningen er vist på kartet som viser "real case". Dette kartet viser en sannsynlig belastning i et gjennomsnitt år, der det er modifisert for antall sannsynlige solskinnstimer for hver måned, samt driftsmessige forhold (fordeling av vindretning og antall driftstimer for årets ulike måneder).

Det finnes flere alternative beregninger for å beskrive skyggekastomfanget. Andre beregninger som kan gjøres, er:

- samlet antall dager pr. år med skyggekast
- maksimalt antall minutter pr. dag som skyggekast inntreffer

Det er stort sett anerkjent internasjonalt at samlet antall timer pr. år er den beste indikatoren på skyggekastomfanget. Men for et supplement som utfyller bildet bedre, gjøres det også beregninger for noen utvalgte (representative) skyggemottakere.

### *Beregninger for noen utvalgte skyggemottakere*

Det er etter vår vurdering ikke likegyldig når skyggekast inntreffer, og dette bør tillegges en viss vekt. På en naboeiendom vil det trolig være en god del mer sjenerende med skyggekast på en terrasse om ettermiddag og kveld i sommermånedene, enn med skyggekast på formiddagen en vinterdag. Om oppholdsrom vender mot skyggekastende vindmøller vil også ha betydning. Det kan være sjenerende med skyggekast inn på frokostbordet, mens det neppe har noen stor betydning om fenomenet inntreffer i en bod.

Så detaljert kartlegging av enkelteiendommer er ikke praktisk gjennomførbart. Det er derfor valgt ut noen representative steder innenfor influensområdet der man kan forvente skyggekast, og der man har tatt inn som forutsetning at det er fri sikt til møllene og at skyggemottakeren er vendt mot vindparken. Ut fra feltstudier og foreløpige skyggekastberegninger, er det valgt ut åtte skyggemottakere, som representerer ulike eksponerte og/eller følsomme steder i området:

<b>Rudjordvatnet:</b>	hytte vest for vestre del av vindmølleparken
<b>Vigmestad:</b>	grendelag mellom østre og vestre del av vindmølleparken
<b>Heskestad:</b>	bolig mellom østre og vestre del av vindmølleparken
<b>Rudjord:</b>	grendelag vest for vindmølleparken
<b>Elle:</b>	hytte på nordsiden av vindmølleparken
<b>Knutstad:</b>	våningshus på nordsiden av vindmølleparken
<b>Frøysti:</b>	fritidsbolig på nordsiden av vindmølleparken
<b>Mevoll:</b>	gårdsbruk på nordsiden av vindmølleparken

For disse åtte stedene er det laget en skyggekastkalender som for hver dag i året viser når skyggekast inntreffer, hvor lenge den varer (under forutsetning av fullt sollys), og hvilke møller som forårsaker skyggekastingen. Hovedtabellen i Excel-format har ikke en form som egner seg for gjengivelse i rapporten, men for hver skyggemottaker er det gjengitt en grafisk kalender som viser

hvordan skyggekastingen vil kunne opptre, og hvilke møller som forårsaker den. Det er også gitt en sammenligning av worst case og real case belastning for hver skyggemottaker.

#### **4.1 Influensområde for skyggekast**

Skyggekastproblemet avtar med økt avstand mellom mølle og skyggemottaker. Jo lengre unna møllen står, dess smalere blir skyggen. Dette forsterkes ytterligere ved at disen i luften visker ut kontrasten mellom solbelyst og skyggelagt flate. På en eller annen avstand må problemet kunne regnes som ubetydelig eller fraværende.

Hvis man ser bort fra diseffekten, er det bredden på møllebladene som bestemmer størrelsen på skyggeflaten. For møller i den størrelsesorden det er snakk om i Lista vindmøllepark, regnes det vanligvis med at skyggekastproblemer er merkbare på avstander opptil 1-1,5 km. For ikke å begrense området for sterkt, har vi lagt til grunn et influensområde (maksimal avstand for påvirkning) på 2000 m rundt hver mølle i vindmølleparken.

Mølletypene som er lagt til grunn i beregningene er de største av de aktuelle mølletypene innenfor 2 til 3 MW intervallet, med 80 m navhøyde og 90 m rotordiameter.

#### **4.2 Teoretisk skyggekastpåvirkning (worst case)**

Teoretisk sett kan omfanget beregnes under følgende forutsetninger:

- solen skinner konstant i alle timer med dagslys
- møllene står aldri stille; de er konstant i drift
- vindretningen er slik at møllene alltid står vendt mot skyggemottaker

I praksis vil dette selvfølgelig ikke forekomme. Omfanget modifiseres blant annet av værlaget. Men som et sammenligningsgrunnlag vil det være riktig å gjøre en worst case-beregning som modifiseres med meteorologiske beregningsdata for å kalkulere en sannsynlig gjennomsnittlig reell skyggekastpåvirkning ("real case"). På denne måten er de meteorologiske forutsetningene som er lagt til grunn etterprøvbare.

#### **4.3 Reell skyggekastpåvirkning (real case)**

Som grunnlag for beregning av (gjennomsnittlig) reell skyggekastpåvirkning er følgende meteorologiske/ driftstekniske data tatt inn som del av forutsetningene:

- Solskinns sannsynlighet fordelt over årets måneder
- Årlig samlet driftstid for møllene
- Fordeling av driftstimer på ulike vindretninger

Disse forutsetningene/grunnlagsdata er fremskaffet av Fred Olsen Renewables AS, som er ansvarlig for disse beregningsspesifikasjonene.

##### **4.3.1 Solskinns sannsynlighet**

Gjennomsnittlig antall timer pr. dag med solskinn mens det er dagslys, for hver enkelt av årets måneder.

Målinger av direkte stråling (solskinntimer) er gjort i perioden 1993 – 2003 ved en meteorologisk målestasjon i Kristiansand. Det kan være noen avvik fra Kristiansand til Lista, men dataene er vurdert som rimelig representative.



**Solskinssannsynlighet** for hver måned har blitt beregnet ved å dividere gjennomsnittlig antall timer med dagslys med gjennomsnittlig antall timer med direkte solstråling for hver enkelt dag i den tiårige måleperioden (ca. 3650 dager), og deretter beregnet gjennomsnittet for sannsynlig solskinn for dagene i hver enkelt av årets tolv måneder.

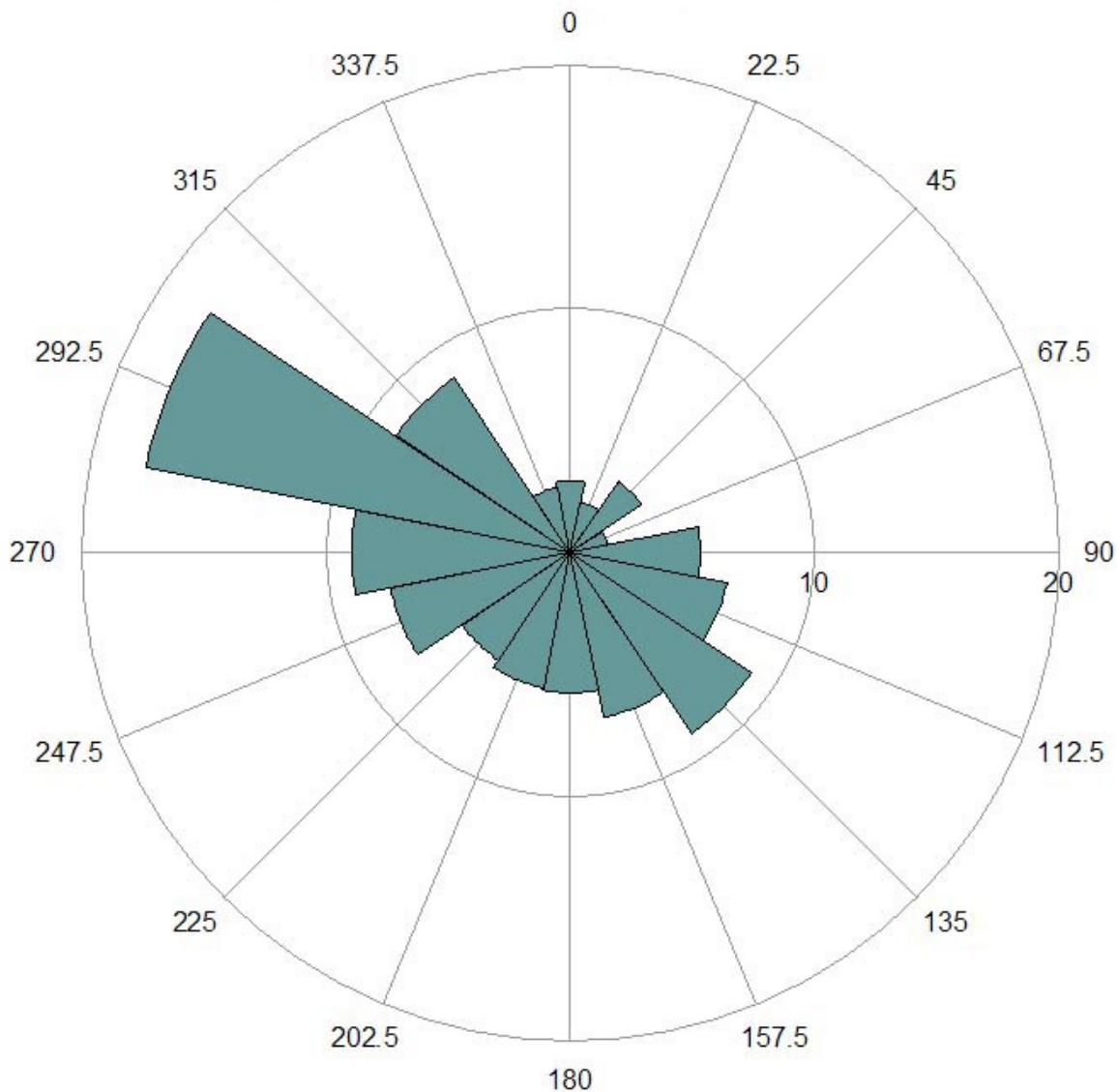
#### 4.3.2 Årlig driftstid

Årlig driftstid gir et tall på hvor stor andel av tiden pr. år der møllevingene roterer. Møllene er i drift grovt sett på vindhastigheter over 3 m/sek. og under 25 m/sek. Driftstiden fremkommer som summen av alle driftstimene for hver enkelt av de 16 retningssektorene i vindrosen (se figur 4.1). Samlet årlig driftstimetall vil naturligvis være likt for alle skyggemottakere.

#### 4.3.3 Driftstimer fordelt på ulike vindretninger

Når møllen står i rundt 90 graders vinkel i forhold til skyggemottaker, vil skyggekast ikke oppstå, eller være neglisjerbar. Fred Olsen Renewables AS har utarbeidet nedenstående vindrose som viser hvordan vinden i Lista vindmølleark fordeler seg på 12 retningssektorer.

Vindretningsfordeling for Lista vindpark - % av tiden. Alle vindstyrker.



**Figur 4.1 Vindrose utarbeidet av Fred Olsen Renewables AS.**

Ved å fordele samlet antall driftstimer prosentvis på disse 12 ulike sektorene fremkommer sannsynlighet for rotorens posisjon under drift i forhold til de ulike skyggemottakerne. Dette gir grunnlag for å vurdere reduksjon i påvirkning som følge av at møllen står vendt rundt 90 grader vekk fra skyggemottaker i de situasjoner der skyggekast kan oppstå. Reduksjonsfaktoren vil være forskjellig fra skyggemottaker til skyggemottaker.

### **4.3.3 Samlet reell skyggekastbelastning**

Reell skyggekastbelastning (R) fremkommer basert på disse meteorologiske data på følgende måte:

Reell skyggekastbelastning = R

Worst case belastning = W

Solskinssannsynlighet = S.

S=1,0 betyr alltid sol når det er dagslys, S=0 aldri sol når det er dagslys

Driftstimer i andel av årets timer = D

Vindretningsreduksjon = V

$V = P_1 \times \cos(a_1 - b) + P_2 \times \cos(a_2 - b) + \dots + P_{12} \times \cos(a_{12} - b)$  der  $P_n$  er prosentandelen av tiden der vinden blåser fra sektor n,  $a_n$  er denne sektorens kompassretning, og b er kompassretningen mellom skyggemottaker og den aktuelle vindmøllen.

$$R = W \cdot S \cdot D \cdot V$$

Beregningsmodellen tar hensyn til relativ posisjon i terrenget for både mølleplassering og skyggemottaker. Beregningene skal også ta hensyn til effekten av skjermende terreng; dvs. at møller som ikke er synlige heller ikke vil telle med i beregningen. Det kan imidlertid være avvik som ikke blir fanget opp, i form av små lokale terrenghindre og vegetasjon. I så fall er den faktiske skyggekastvirkningen mindre i virkeligheten enn det som fremkommer i beregningene.

## 5 Konsekvensvurderinger

Det finnes i Norge ingen fastsatte grenser for hva som er akseptabelt omfang av skyggekast. Det er svært sparsomt med referanser internasjonalt også. Vindmølleindustrien (dansk bransjeforening) referer et eksempel fra Tyskland der det ble avsagt en dom der retten tillot 30 timers skyggekast pr. år på en naboeiendom i den dagaktive tiden av døgnet.

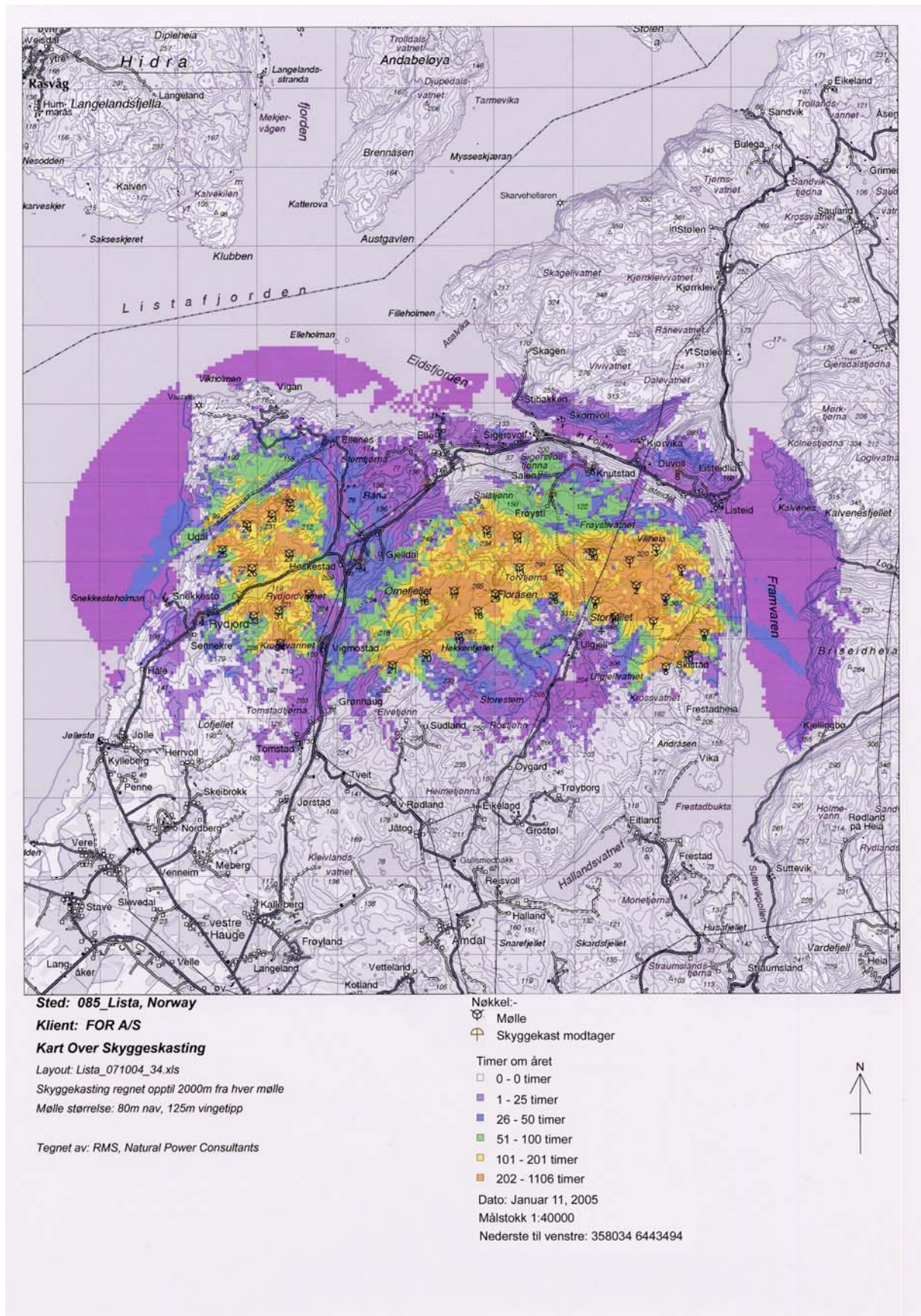
Det mest håndfaste forslag til kriterium er angitt av Miljø- og Energiministeriet i Danmark (2001), som anbefaler at vindparker utformes slik at naboer ikke påføres samlet mer enn 10 timer skyggekast pr. år beregnet som reell skyggetid. Det er der ikke tatt stilling til når på dagen / hvilken årstid der skyggekast inntreffer.

Nedenfor er det forsøkt å vurdere konsekvensene basert på en tolkning av både skyggekastkart og skyggekalenderne for de åtte utvalgte skyggemottakerne.

### 5.2 Skyggekastkart

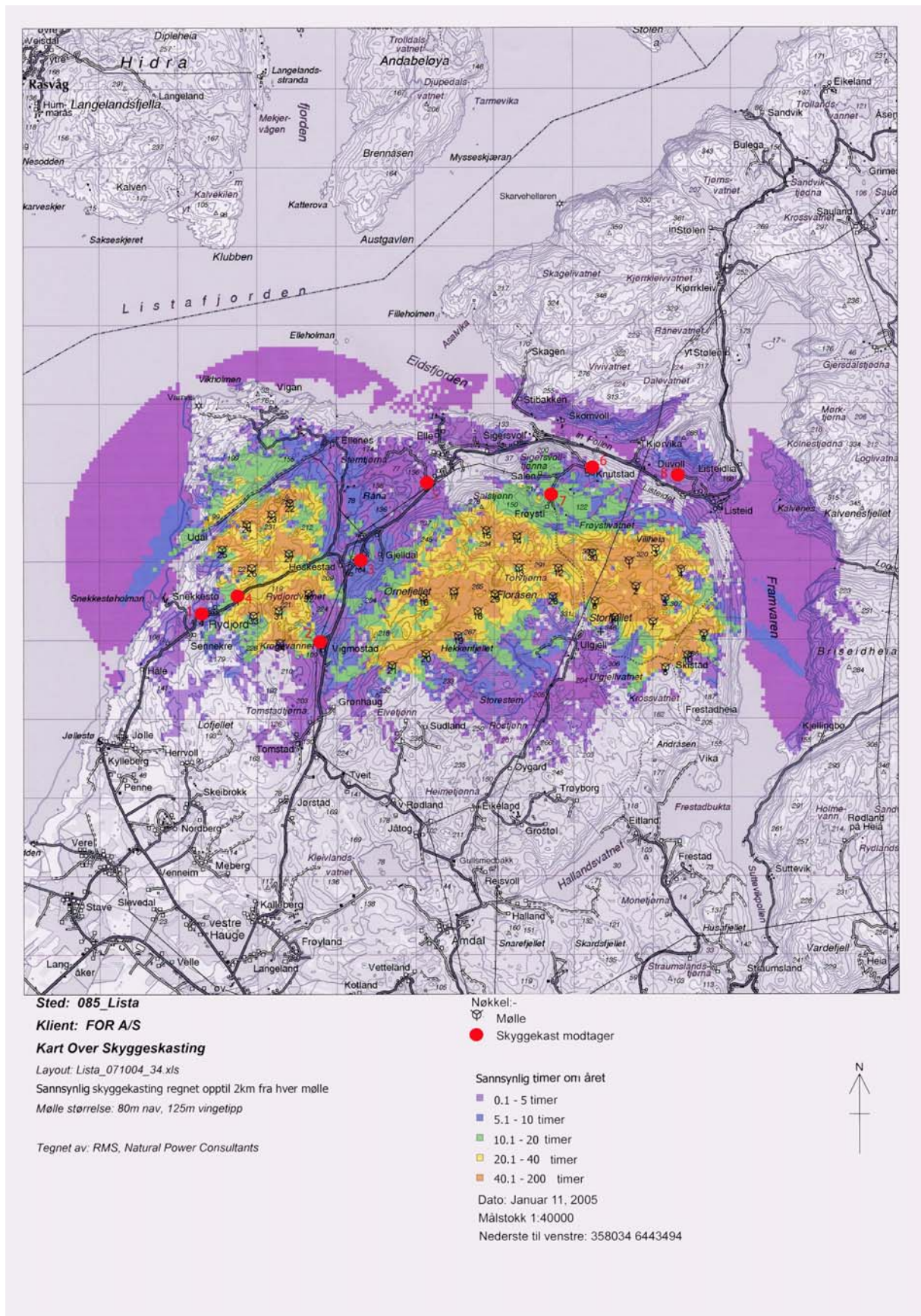
På skyggekastkartet er influensområdet delt inn i et 50 x 50 meter rutenett (grid), og for hver rute er det kalkulert hvor mange timer med skyggekast som kan opptre i antall timer pr. år. Det ene kartet viser teoretisk antall timer pr. år ("worst case"), mens det andre kartet viser sannsynlig antall timer pr. år for et gjennomsnitts år ("real case").

Hvis vi tar utgangspunkt i "real case" kartet, som gir det mest realistiske målet på belastningen, viser det at det kun er et fåtall steder med bebyggelse og langs vei der det kan forventes mer enn 10 timer med samlet skyggekastbelastning pr. år. Det største omfanget kan forventes i Rudjord-området. Skyggekast i et visst omfang kan også inntre rundt Vigmostad, Heskestad og Frøysti. De områdene som er berørt ligger så godt som alle på nordsiden av vindmølleparken, samt i ytterkantene i øst og vest. På sørsiden er det bare ved Tomstad og Ulgjell at det kan forventes skyggekast i noe merkbart omfang.



**Figur 5.1: Skyggekastkart – "Worst case" beregning. Utarbeidet av Natural Power Consultants**

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



**Figur 5.2: Skyggekastkart – “Real case” beregning. Utarbeidet av Natural Power Consultants**

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

## 5.2 Skyggekalendere

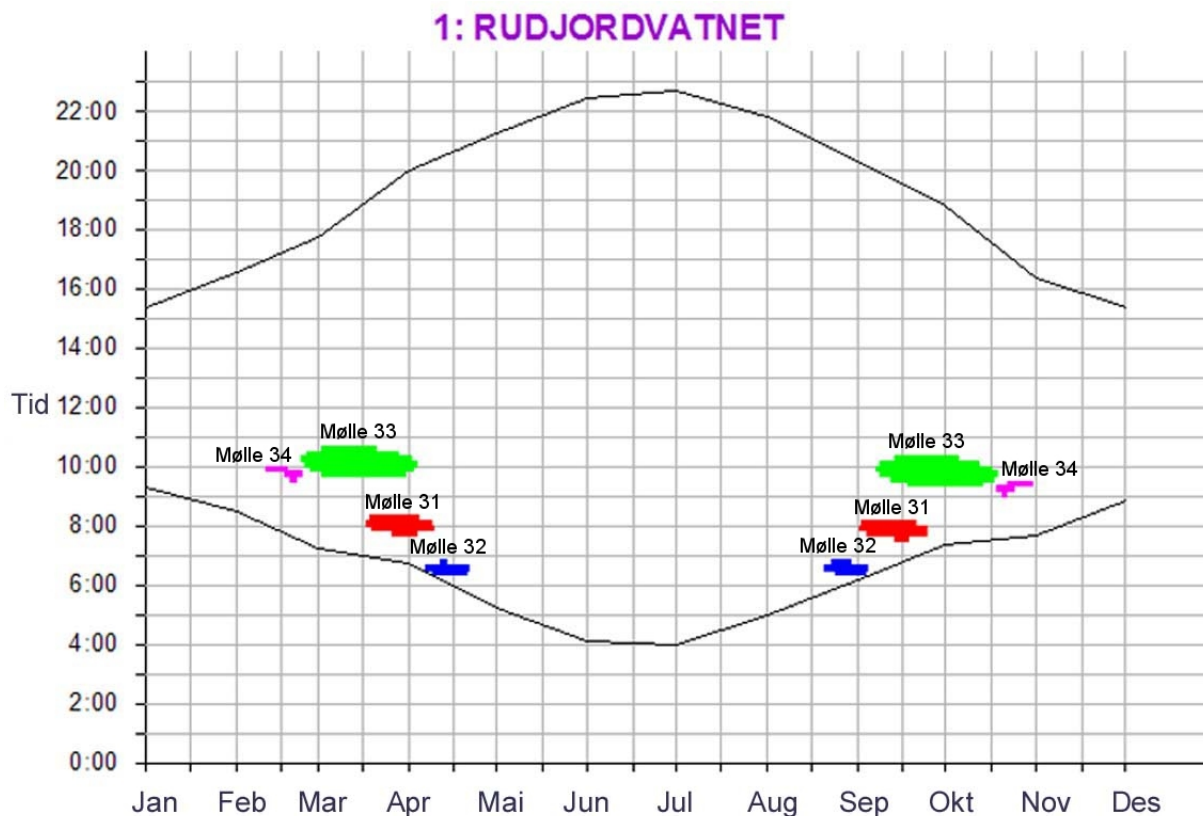
Skyggekalenderne viser hvordan og når fenomenet opptrer ved de åtte ulike skyggekastmottakerne. De viser også hvilke møller som forårsaker skyggekastene.

### 5.2.1 Rudjordvatnet

Ved Rudjordvatnet ligger en hytte i vestenden av vannet. Denne hytten har utsikt østover, og vil være eksponert mot skyggekastning fra den gruppen med møller som ligger øst for Rudjord (mølle 31 – mølle 34). Av steder med bosetting og fritidsbebyggelse, vil dette være den plassen i vindmølleparkens influensområde som vil være mest eksponert for skyggekastning.



Figur 5.3: Hytte ved Rudjordvatnet



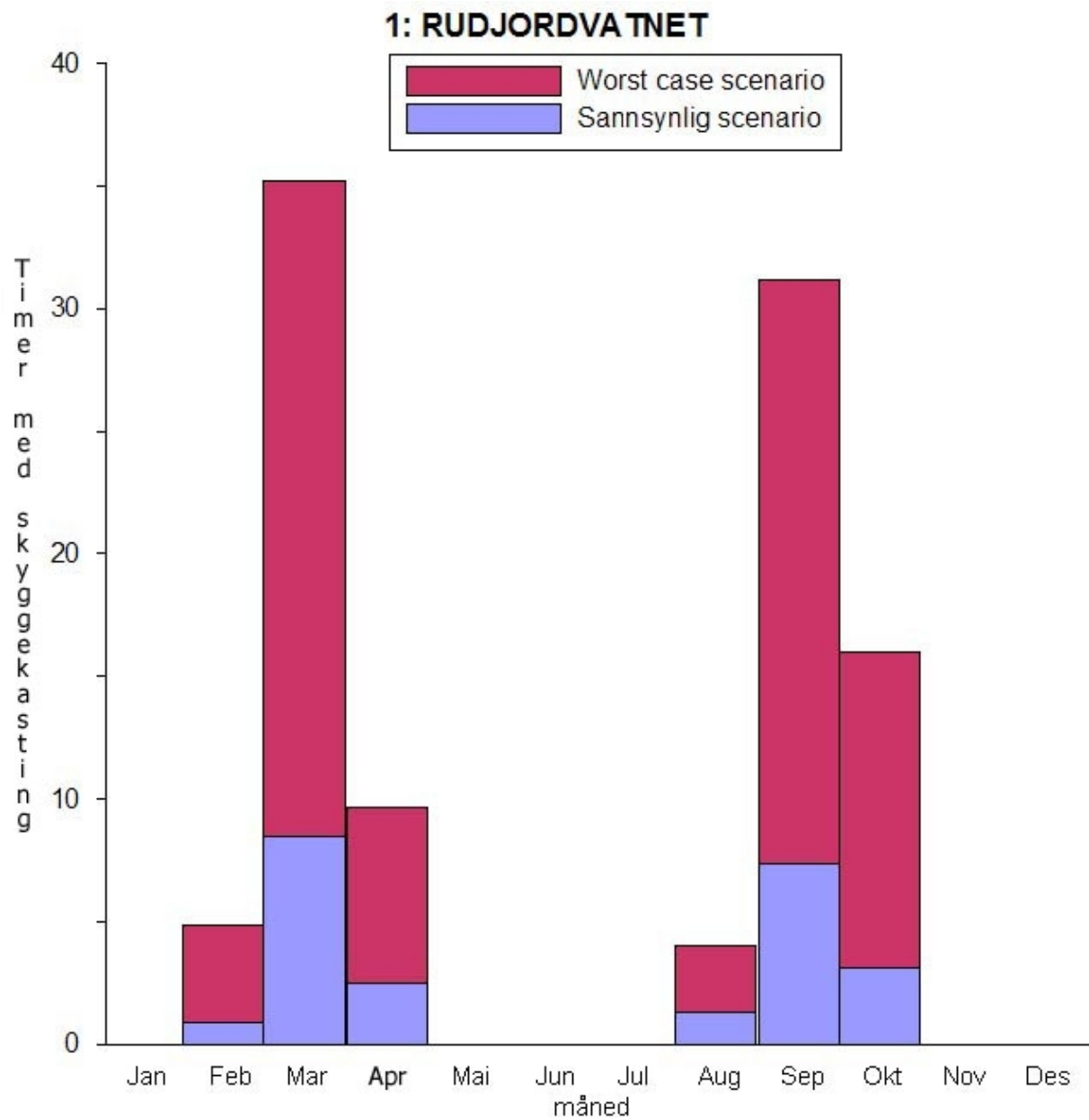
**Figur 5.4: Rudjordvatnet: grafisk skyggekastkalender. Worst case beregning.**

Ved Rudjordvatnet opptrer skyggekast i morgentimene og på formiddagen i periodene midten av februar til slutten av april, og fra slutten av august til utgangen av oktober. Størst omfang kan forventes i mars og september.

Samlet teoretisk belastning er 100 timer pr. år. Faktisk forventet belastning ligger på ca. 25 timer pr. år. Største samlede belastning i løpet av én dag er 90 minutter (skyggekast opptrer, med et pauseintervall mellom ca. kl. 08:00 og 09:30, fra ca. kl. 07:30 til ca. kl. 10:20). Skyggekastning kan teoretisk opptre i opptil 140 dager i året.

Mølle 33 står for den største belastningen (ca. 2/3 av samlet tid), dernest mølle 31.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen ved Rudjordvatnet som stor. En forventet årlig belastning på ca. 25 timer er langt over de verdier som vurderes som akseptable i Danmark. Belastningsgraden modifieres riktignok noe fordi tidspunktene på dagen (morgen/formiddag) og på året (vår/høst) antakeligvis ikke er de mest dagaktive periodene. Men ulempen er vesentlig likevel.



**Figur 5.5:** Rudjordvatnet. Antall timer med skyggekastning pr. år.



### 5.2.2 Vigmostad

Vigmostad er et grendelag med flere hus (driftsbygninger, våningshus og gårdstun) langs en sidevei som går langsmed hovedveien mellom Tomstad og Heskestad. Den viktigste utsiktretningen er østover.



**Figur 5.6:** Vigmostad

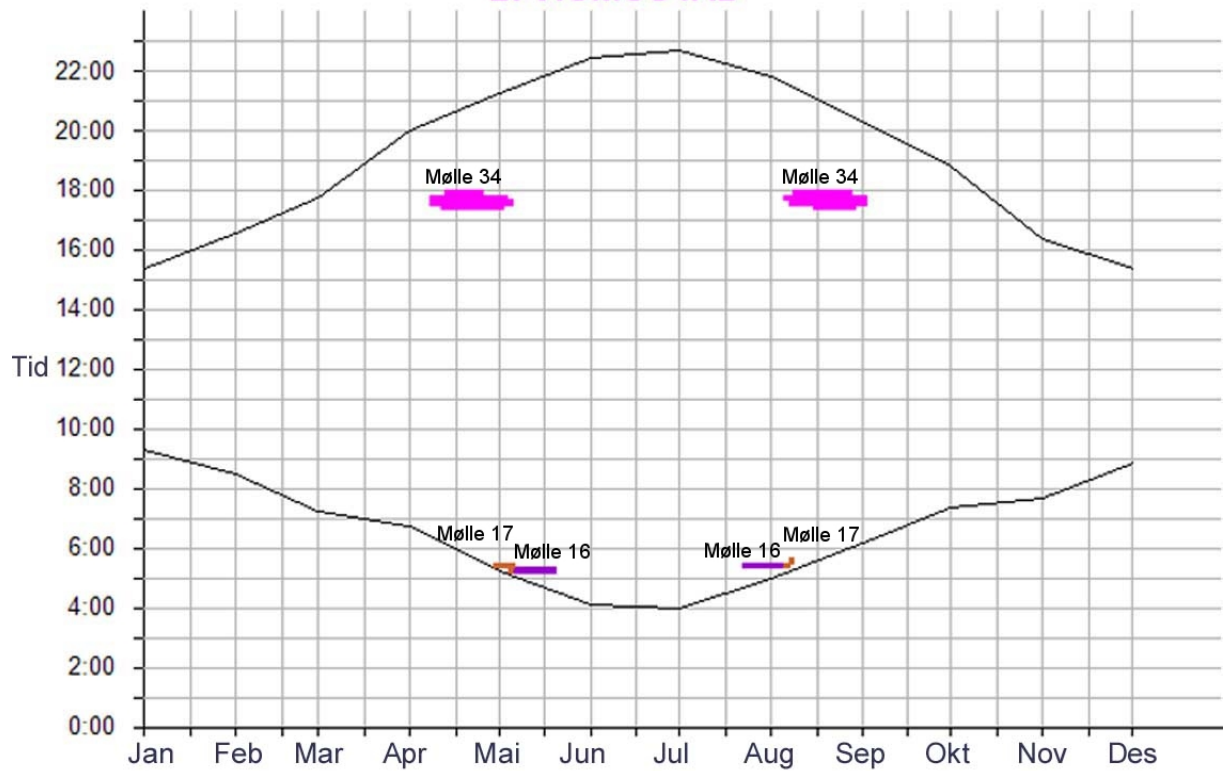
Ved Vigmostad opptrer skyggekast enten grytidlig om morgenen på forsommeren (mai) og på sensommeren (juli/august) i korte intervaller, eller på ettermiddagen i begynnelsen av april til begynnelsen av mai, og fra begynnelsen av august til begynnelsen av september.

Samlet teoretisk belastning er ca. 36 timer pr. år. Faktisk forventet belastning ligger på ca. 10 timer pr. år. Største samlede belastning i løpet av én dag er 40 minutter (mellom ca. kl. 17:20 og 18:00). Skyggekastning kan teoretisk opptre i opptil 85 dager i året.

Mølle 34 står for den alt overveiende belastningen, og er den møllen som forårsaker skyggekastning om ettermiddagen. De to andre møllene som forårsaker skyggekastning – mølle 16 og 17 – gjør det bare i noen få, korte intervaller grytidlig om morgenen.

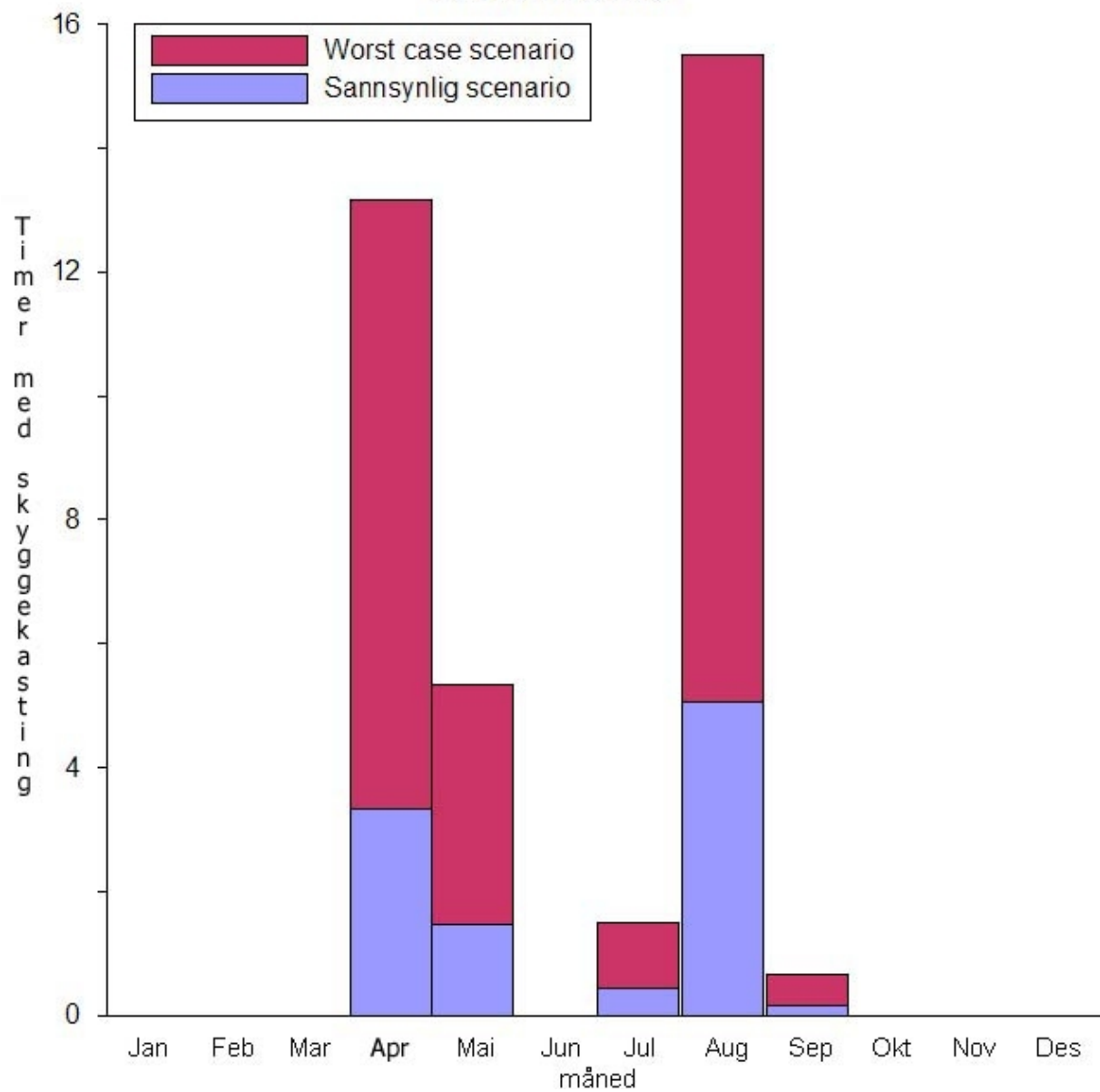
Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Vigmostad som middels stor. Ulempen øker noe gjennom at mesteparten av skyggekastningen skjer om ettermiddagene i sommerhalvåret.

## 2: VIGMOSTAD



Figur 5.7: Vigmostad: grafisk skyggecastkalender. Worst case beregning.

## 2: VIGMOSTAD



Figur 5.8: Vigmostad. Antall timer med skyggekastning pr. år.

### 5.2.3 Heskestad

Ved Heskestad ligger bebyggelsen spredt. De fleste bygningene i området er skjermet mot innsyn til mesteparten av vindmølleparken av lokale terrengformasjoner. Et par boliger langs hovedveien er trolig mest eksponert. Disse har hovedutsiktsretningen mot sørvest. Skyggekastning er beregnet for den mest eksponerte av disse boligene.



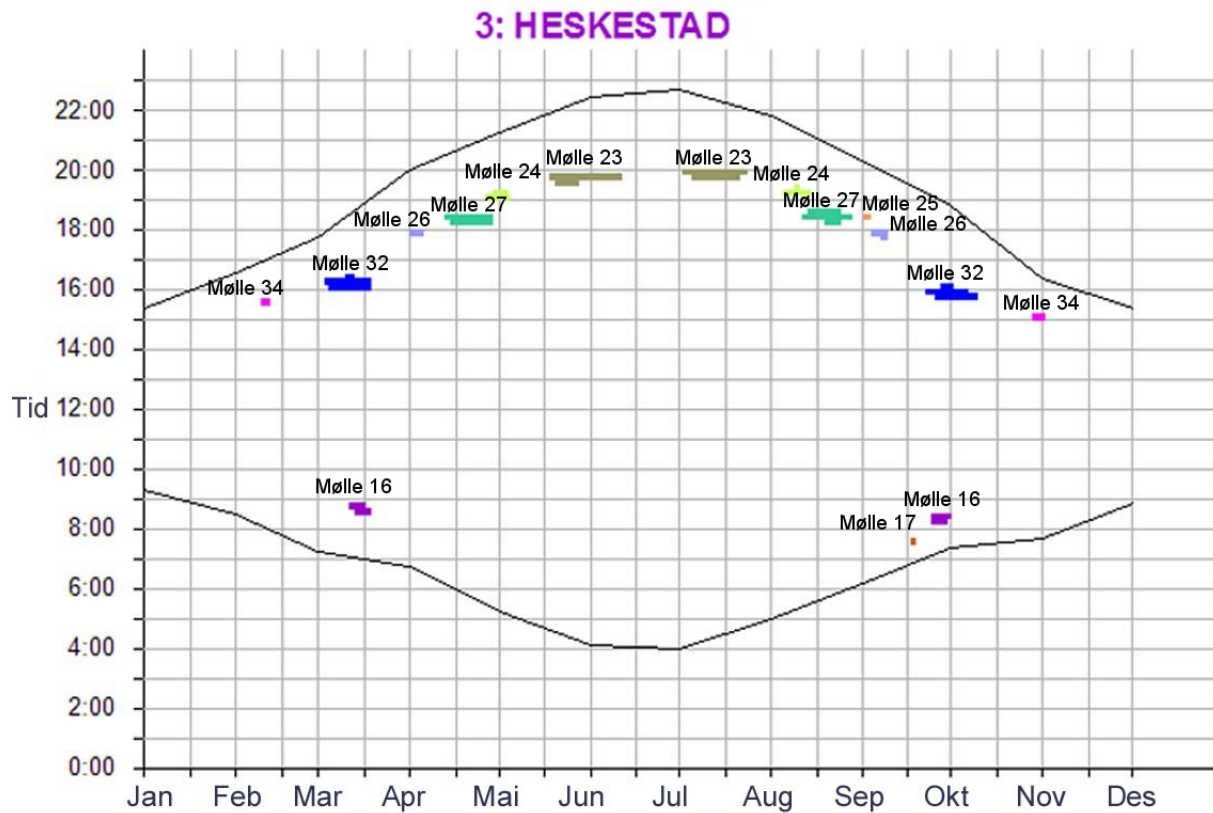
**Figur 5.9:** Heskestad

Ved Heskestad opptrer skyggekast for det aller meste om ettermiddagen, og gjennom en stor del av året, i kortere eller lengre intervaller. I en kort periode vår (mars) og høst (oktober) er det også skyggekastning om formiddagen.

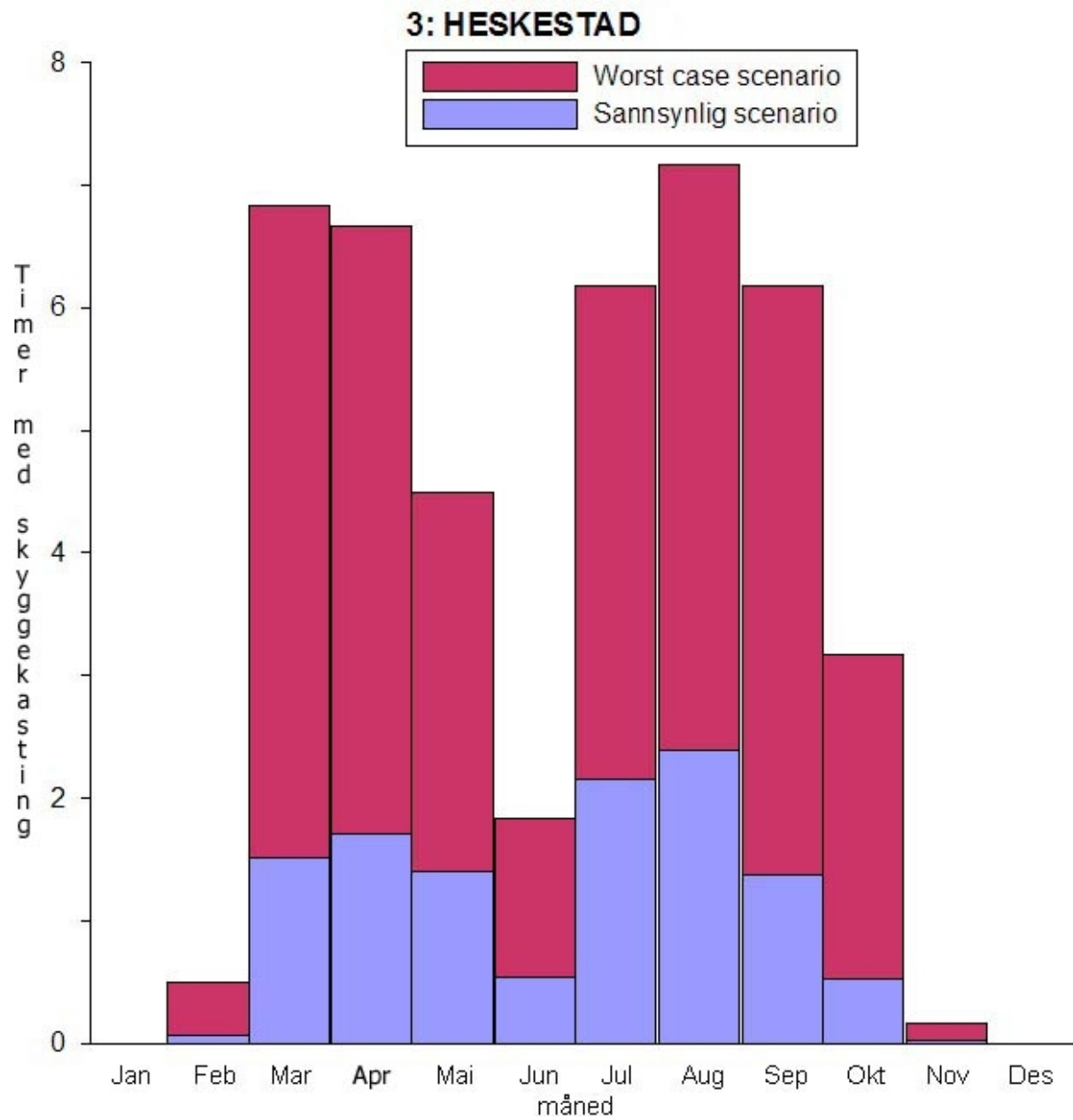
Samlet teoretisk belastning er ca. 43 timer pr. år. Faktisk forventet belastning ligger på ca. 11 - 12 timer pr. år. Største samlede belastning i løpet av én dag er 50 minutter (i slutten av september; én periode om morgenen mellom kl. 08:10 og 08:30, og én periode om ettermiddagen mellom kl. 15:40 og 16:10). Skyggekastning kan teoretisk opptre i opptil 143 dager i året.

Mølle 23, 27 og 32 står for den alt overveiende belastningen (gitt at alle disse møllene er synlige, og ikke skjermet gjennom lokal topografi og vegetasjon). Alle disse forårsaker skyggekastning om ettermiddagen, men i ulike deler av året. Det som er karakteristisk for situasjonen på Heskestad, er at de fleste møllene i den vestre gruppen i større eller mindre grad forårsaker skyggekastning, og at de avløser hverandre gjennom året i å forårsake den. De to møllene 16 og 17 sør for Heskestad forårsaker også noe skyggekastning, men i begrenset omfang og på et mindre belastende tidspunkt på dagen.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Heskestad som stor. Ulempen øker gjennom at skyggekastningen skjer om ettermiddagen på et flertall av dagene i sommerhalvåret.



Figur 5.10: Heskestad: grafisk skyggekastkalender. Worst case beregning.



Figur 5.11: Heskestad. Antall timer med skyggeasting pr. år.

#### 5.2.4 Rudjord

Grendelaget Rudjord har bygninger som har utsiktsretninger flere veier, men i hovedsak er bebyggelsen vendt mot sjøen i sør og vest. Boligen det er gjort en beregning for her, ligger på toppen av en kam. Hovedoppholdsrommene vender sørover, men det er innsyn til vindmølleparken i øst og nord også.



**Figur 5.12: Rudjord**

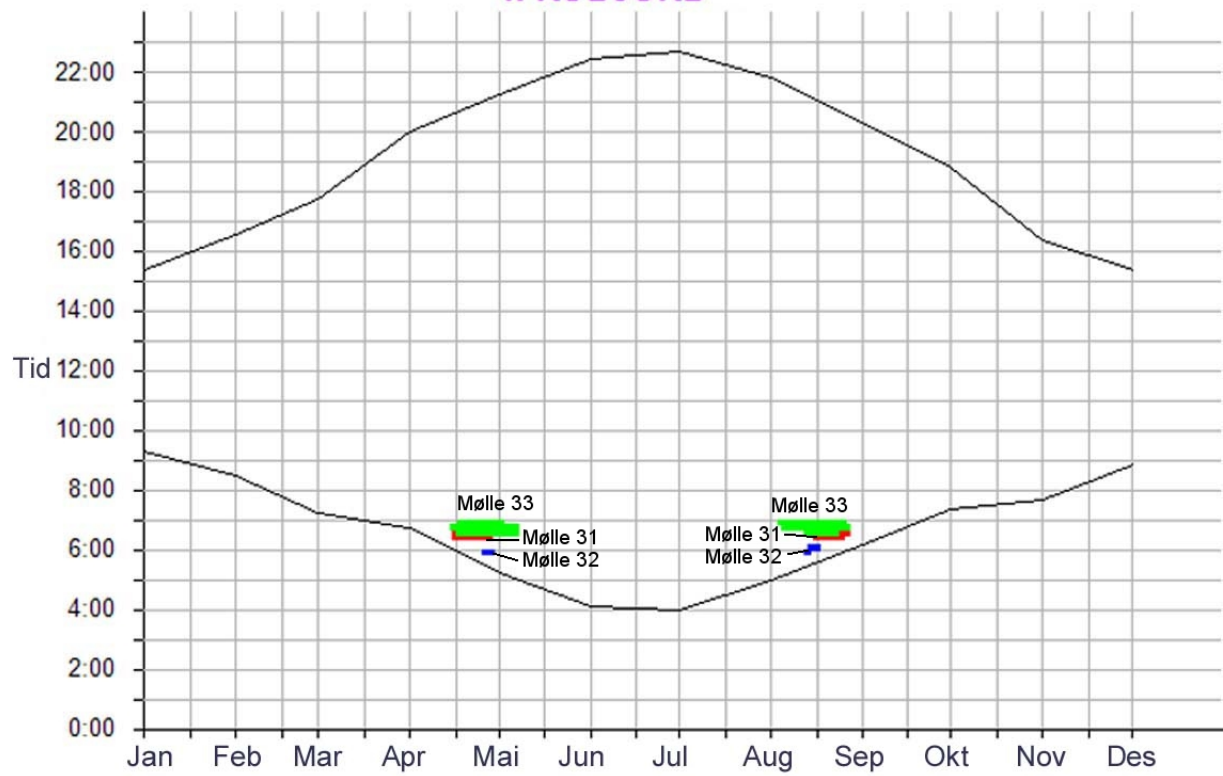
Ved Rudjord opptrer skyggekast alltid tidlig om morgenen, og i vår- og høstmånedene.

Samlet teoretisk belastning er mellom 28 og 29 timer pr. år. Faktisk forventet belastning ligger på ca. 9 timer pr. år. Største samlede belastning i løpet av én dag er 50 minutter (midt i august). Skyggekasting kan teoretisk opptre i opptil 47 dager i året.

Mølle 33 står for den alt overveiende belastningen.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Rudjord som liten til moderat. Ulempen reduseres gjennom at skyggekastingen skjer så tidlig om morgenen, og at de fleste av årets dager er uten skyggekastbelastning. Ulempen er størst for bebyggelsen lengst nord i grenda, og minst for bebyggelsen lengst sør i grenda.

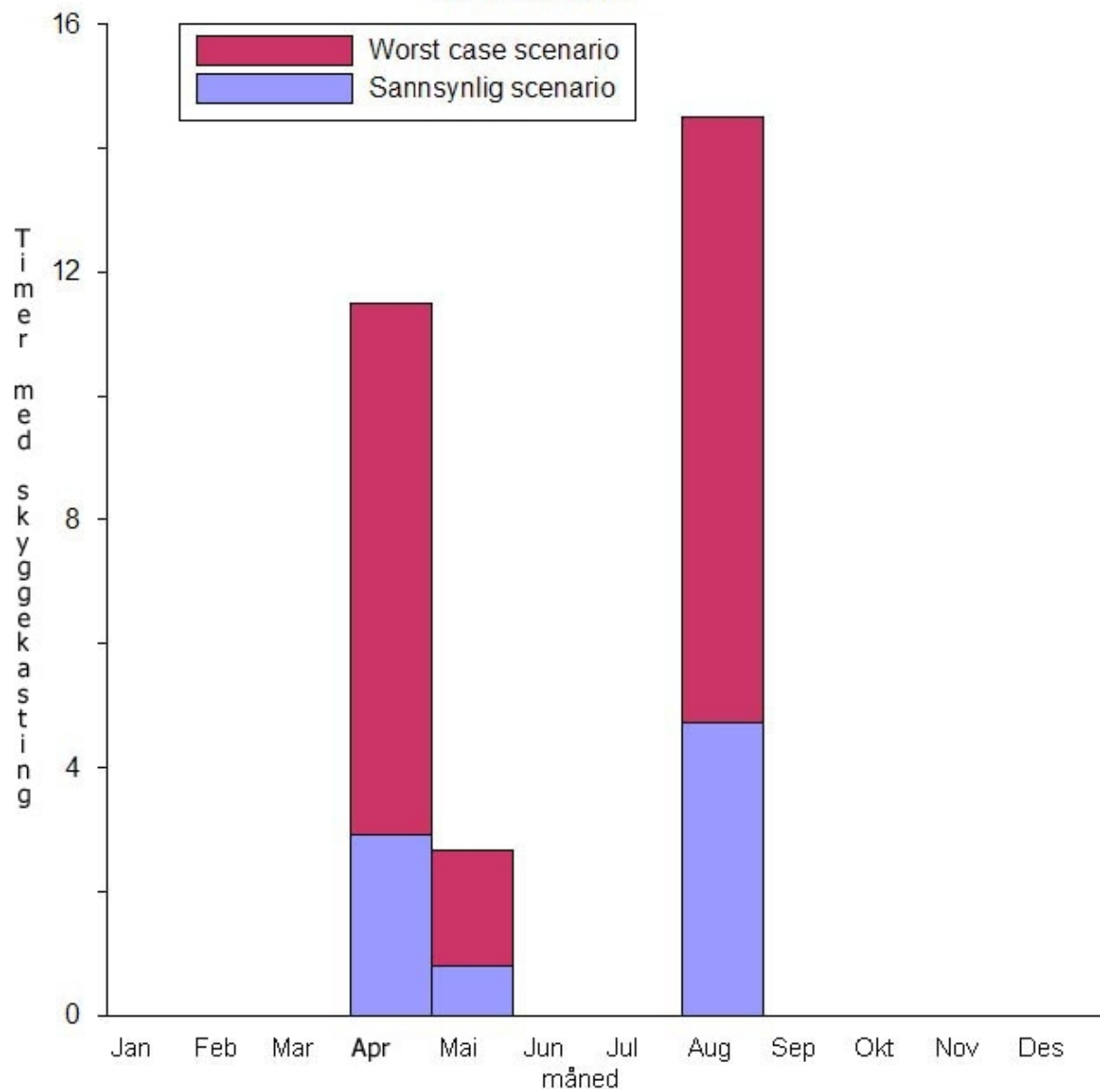
#### 4: RUDJORD



Figur 5.13: Rudjord: grafisk skyggekastkalender. Worst case beregning.



#### 4: RUDJORD



Figur 5.14: Rudjord. Antall timer med skyggecasting pr. år.

### 5.2.5 Elle

Mesteparten av bebyggelsen på Elle er skjermet mot innsyn til vindmølleparken. I den øverste delen av grenda, der terrenget flater ut, ligger det noen hus og fritidsboliger. Skyggekastning er beregnet for en hytte som ligger oppe på flaten, og med naturlig utsynsretning mot vindmølleparken. Dette er trolig den mest eksponerte plassen i grenda.



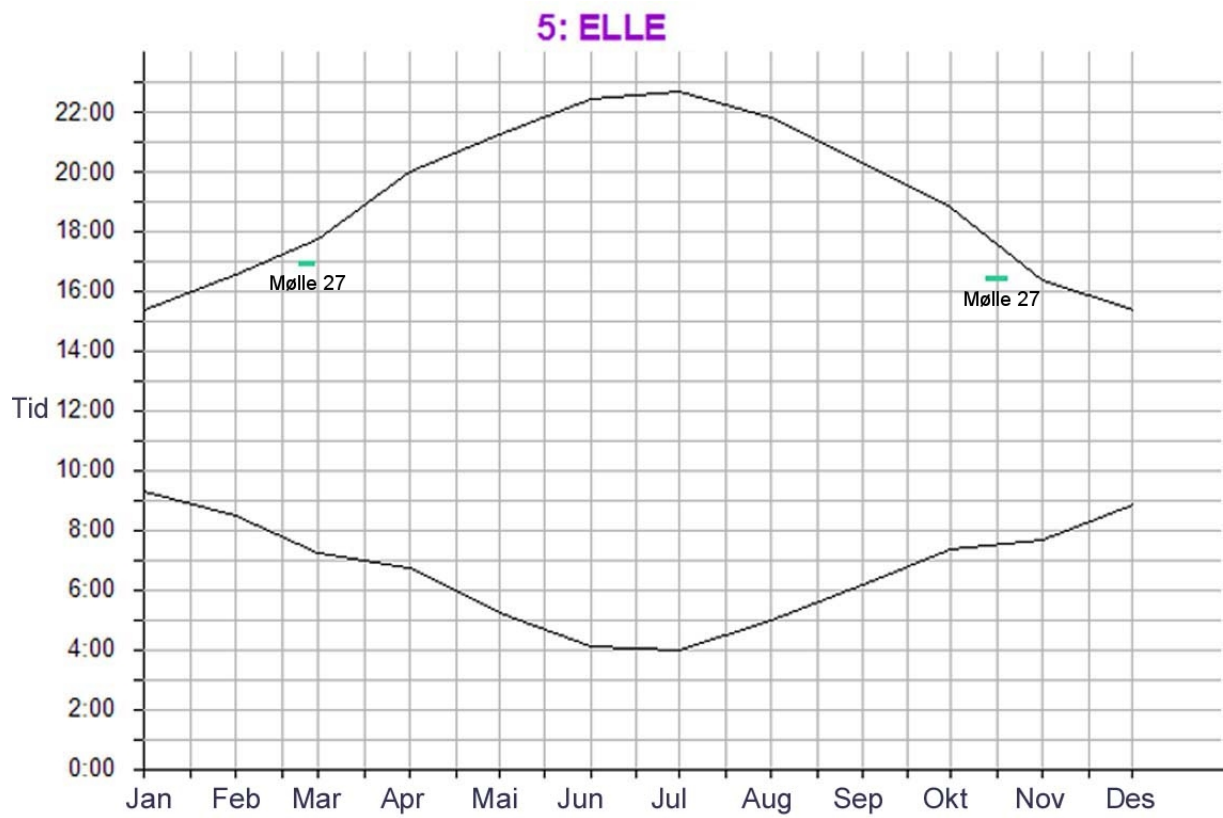
**Figur 5.15:** Elle. Sørvendt hytte ovenfor bebyggelsen i grenda.

Ved Elle opptrer skyggekast om ettermiddagen i to korte perioder vinter (februar) og høst (oktober).

Samlet teoretisk belastning er 2 timer pr. år. Faktisk forventet belastning ligger på ca. 20 til 25 minutter pr. år. Største samlede belastning i løpet av én dag er 10 minutter. Skyggekastning kan teoretisk opptre i opptil 12 dager i året.

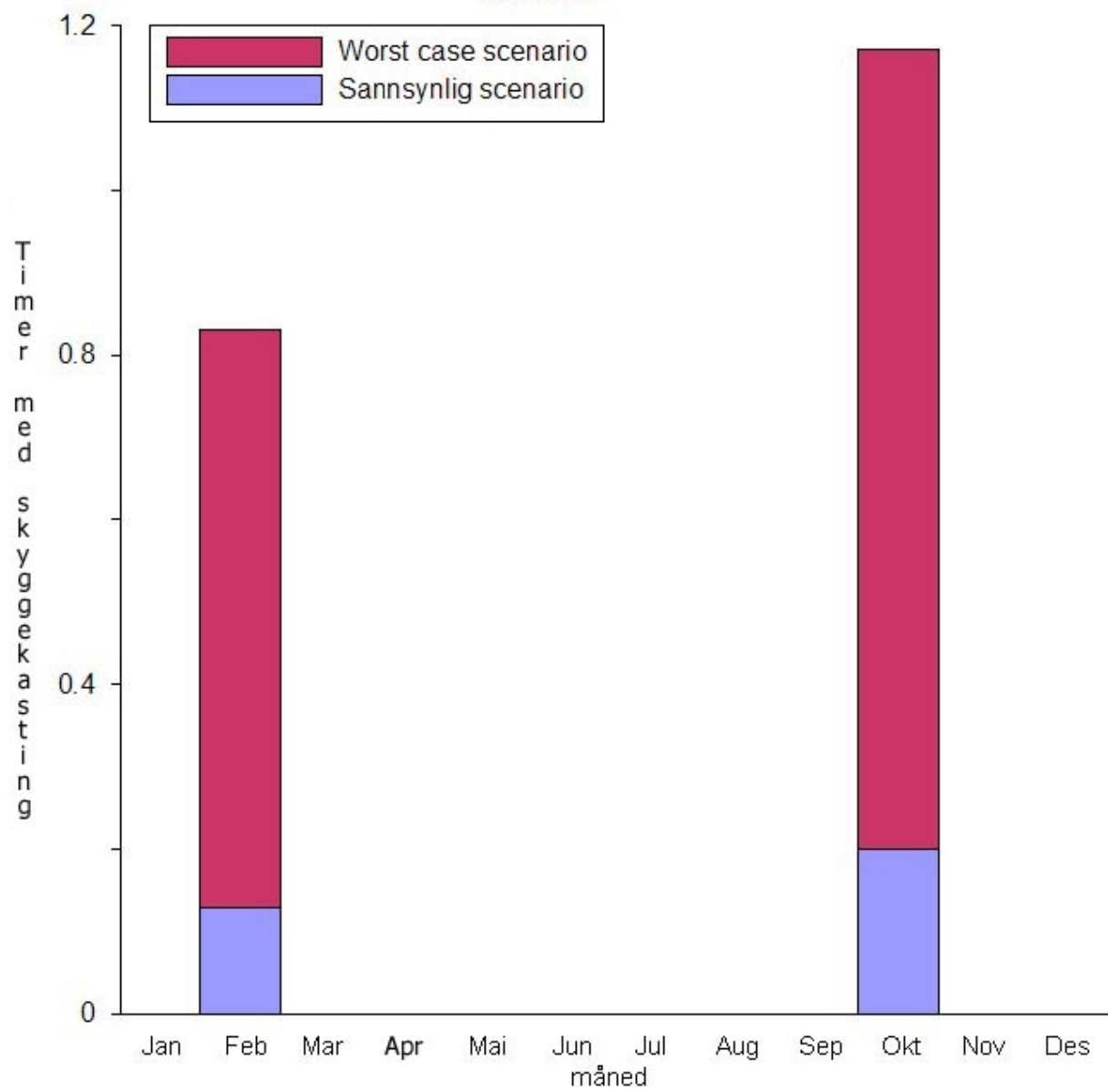
Mølle 27 er den eneste møllen som forårsaker skyggekast på Elle.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Elle som ubetydelig.



**Figur 5.16: Elle: grafisk skyggekastkalender. Worst case beregning.**

### 5: ELLE



Figur 5.17: Elle. Antall timer med skyggekastning pr. år.

### 5.2.6 Knutstad

På Knutstad ligger et par småbruk og enkelte hus / fritidsboliger. Bebyggelsen ligger på et platå oppe i lisen. Dels er det utsikt mot Pollen i nord, delvis innover mot vindmølleparken i syd.

Skyggekastning er beregnet for det småbruket som har mest innsyn innover mot vindmølleparken.



Figur 5.18: Knutstad

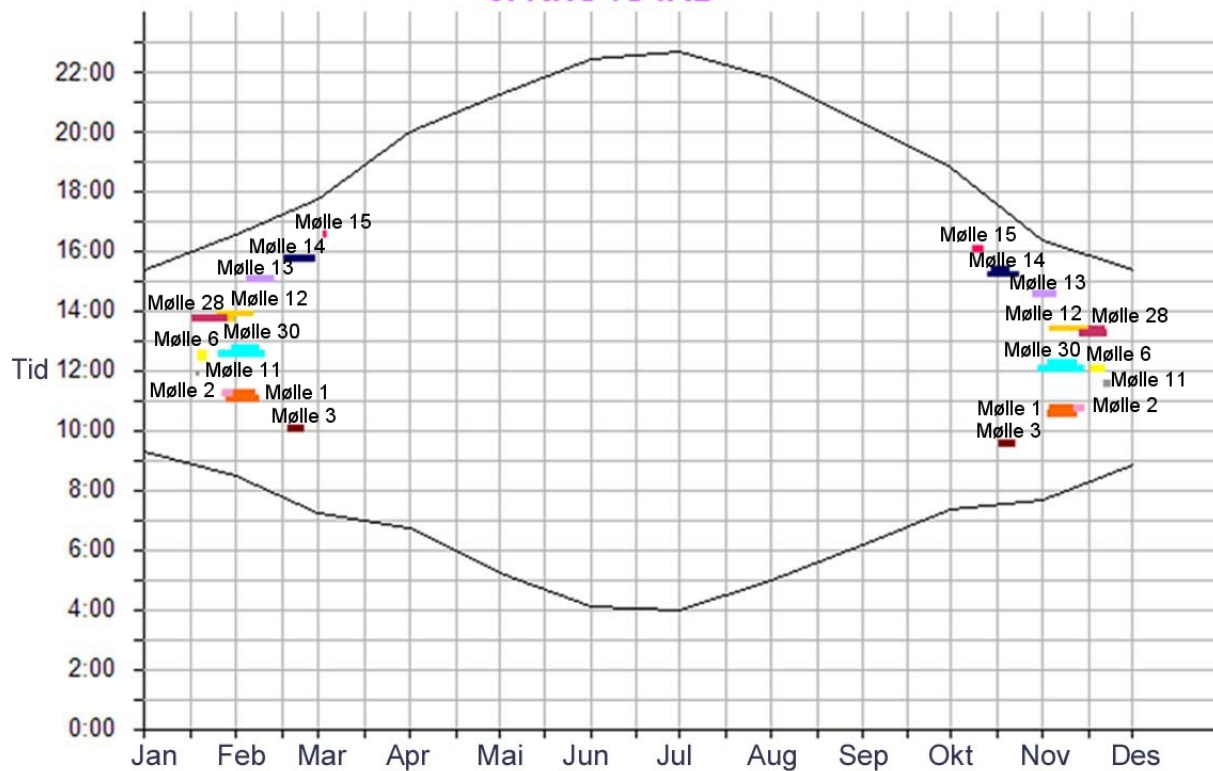
Ved Knutstad opptrer skyggekast kun i vinterhalvåret, og da spredd utover dagen fra formiddag til ettermiddag. Hele 11 møller forårsaker skyggekast, men gjennomgående er perioden og varigheten for hver enkelt mølle begrenset.

Samlet teoretisk belastning er 36 timer pr. år. Faktisk forventet belastning ligger på ca. 4 - 5 timer pr. år. Største samlede belastning i løpet av én dag er 60 minutter (i slutten av januar; flere 10 – 20 minutters perioder mellom kl. 11:00 og 15:10). Skyggekastning kan teoretisk opptre i opptil 77 dager i året, alle disse i månedene oktober til begynnelsen av mars.

Mølle 1 og 30 står for de største belastningene, dernest møllene 12, 14 og 28. Hovedtyngden av skyggekastning skjer midt på dagen. Det er naturlig nok de nordligste møllene i den østre gruppen som forårsaker skyggekastningen.

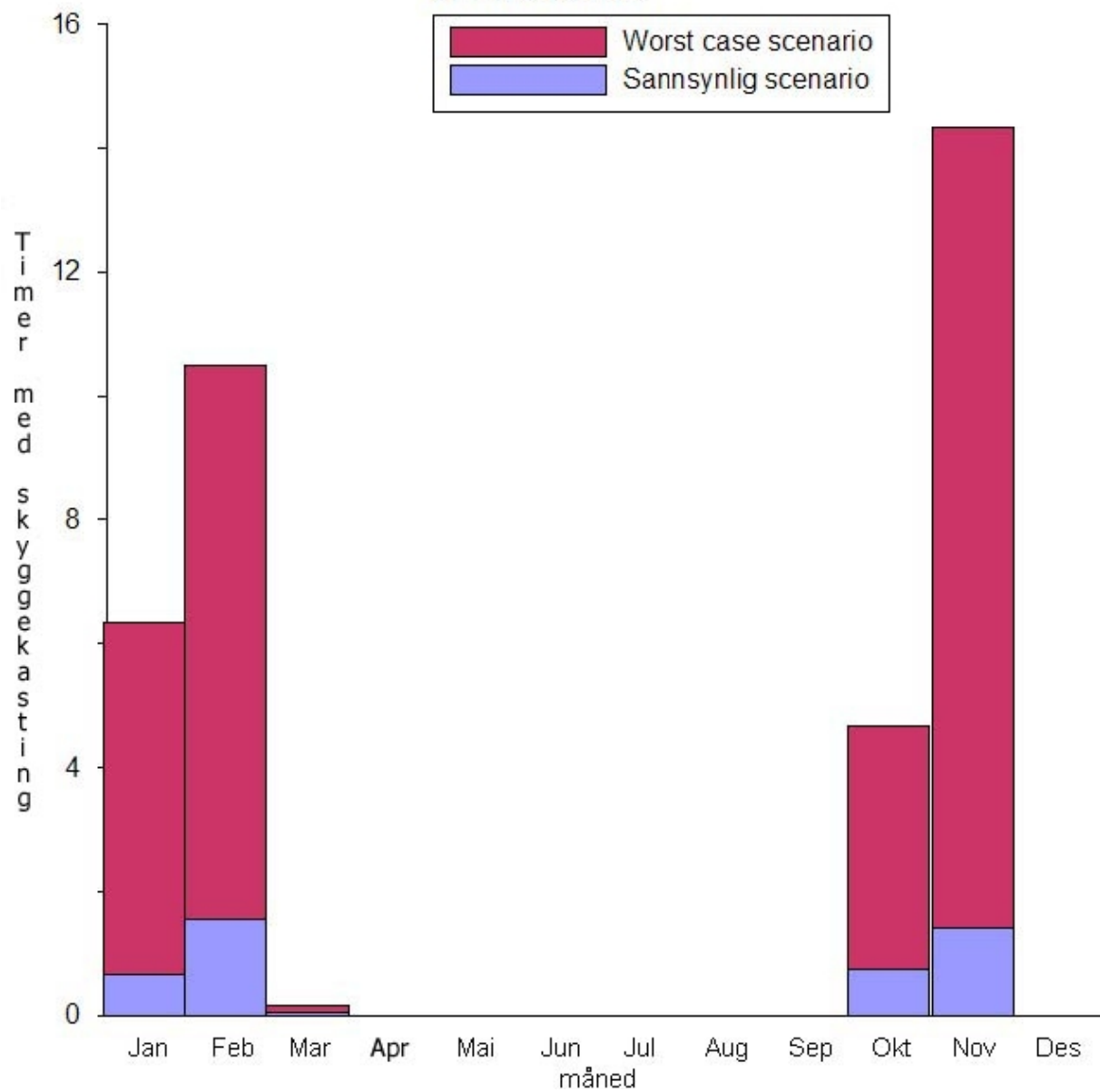
Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Knutstad som middels til liten. Ulempen reduseres ved at det ikke inntreer skyggekastning i sommerhalvåret.

## 6: KNUSTSTAD



Figur 5.19: Knutstad: grafisk skyggekastkalender. Worst case beregning.

## 6: KNOTSTAD



Figur 5.20: Knutstad. Antall timer med skyggeasting pr. år.

### 5.2.7 Frøysti

Frøysti ligger på et platå på nordsiden og innunder fjellmassivet der den østre delen av vindmølleparken er lokalisert. Det er ingen fast helårsbosetting på stedet nå, men både hytter og gamle fraflyttede plasser tjener som fritidsboliger. Skyggekastning er beregnet for en av disse plassene som ligger inntil Frøystivannet, og med naturlig utsikt innover mot vindmølleparken. Denne plassen vurderes som representativ for området.



Figur 5.21: Frøysti

Ved Frøysti, liksom for Knutstad, opptrer skyggekast kun i vinterhalvåret, og da spredd utover dagen fra morgen til ettermiddag. Også på Frøysti er det hele 11 møller som forårsaker skyggekast. Perioden og varigheten for skyggekastning fra hver enkelt mølle varierer mye.

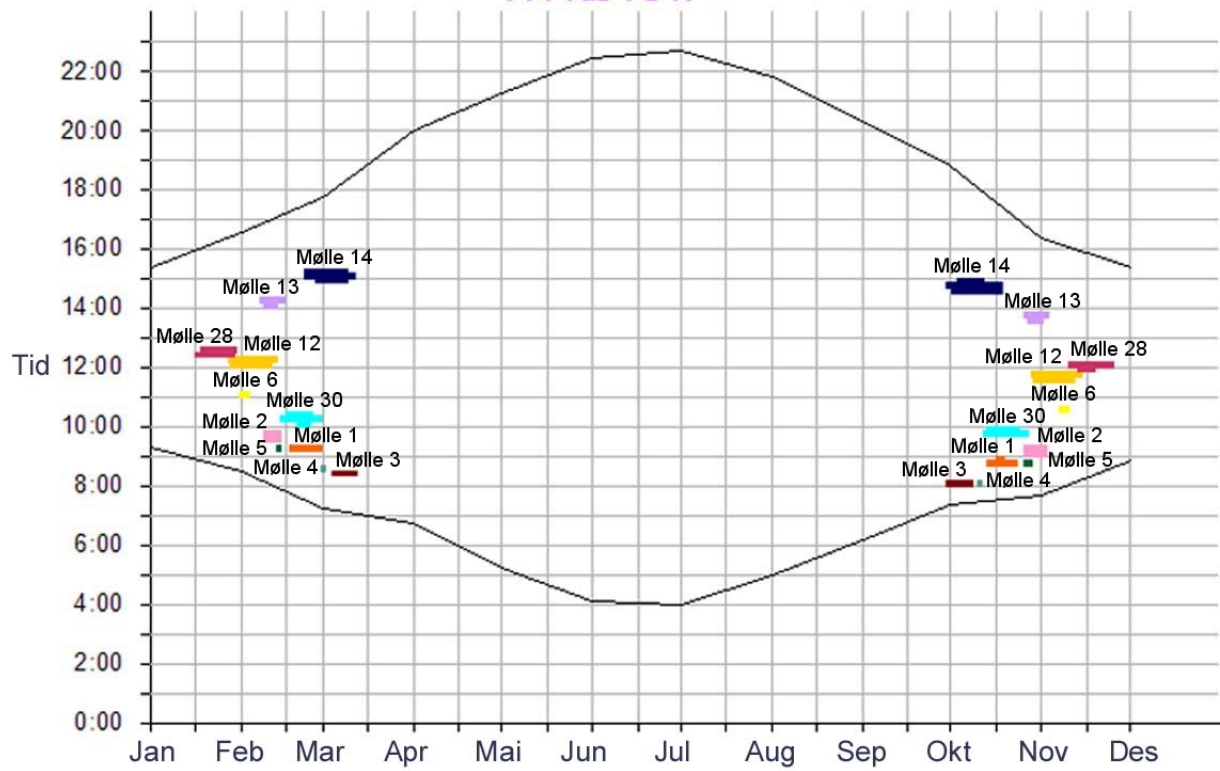
Samlet teoretisk belastning er 58 - 59 timer pr. år. Faktisk forventet belastning ligger på ca. 8 - 9 timer pr. år. Største samlede belastning i løpet av én dag er 60 minutter (forekommer flere dager i hver av periodene vinter og senhøst). Skyggekastning kan teoretisk opptre i opptil 111 dager i året, alle disse i månedene oktober til midten av mars.

Mølle 14, og dernest mølle 12 står for de største belastningene. Også mølle 28 og 30 genererer betydelig skyggekastning, dernest mølle 1, 2 og 13. Hovedtyngden av skyggekastning skjer midt på dagen. Det er naturlig nok de nordligste møllene i den østre gruppen som forårsaker skyggekastningen.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Frøysti som middels til liten. Ulempen reduseres vesentlig ved at det ikke inntreer skyggekastning i sommerhalvåret, da det antas å være hyppigst bruk av disse fritidseiendommene.

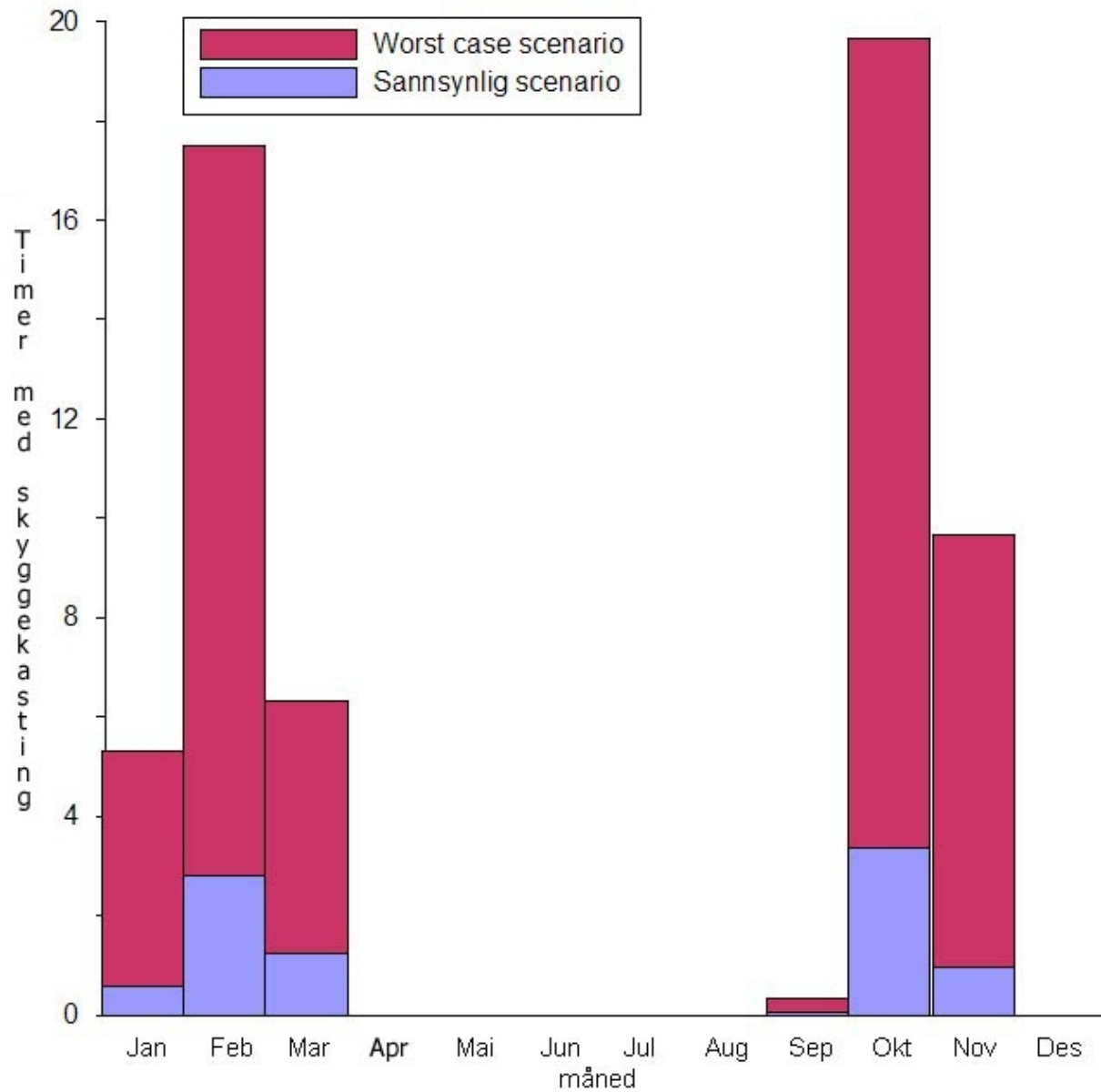


## 7: FRØYSTI



Figur 5.22: Frøysti: grafisk skyggekastkalender. Worst case beregning.

## 7: FRØYSTI



Figur 5.23: Frøysti. Antall timer med skyggekastning pr. år.

### 5.2.8 Mevoll

Mevoll ligger på landflaten mellom Pollen og Listeid, og kan tjene som eksponent for hvordan skyggekastingen kan opptre i dette området. Gården Mevoll ligger sørvendt med utsikt mot vindmølleparken, og er trolig den mest eksponerte av bosettingene i dette området.



**Figur 5.24: Mevoll**

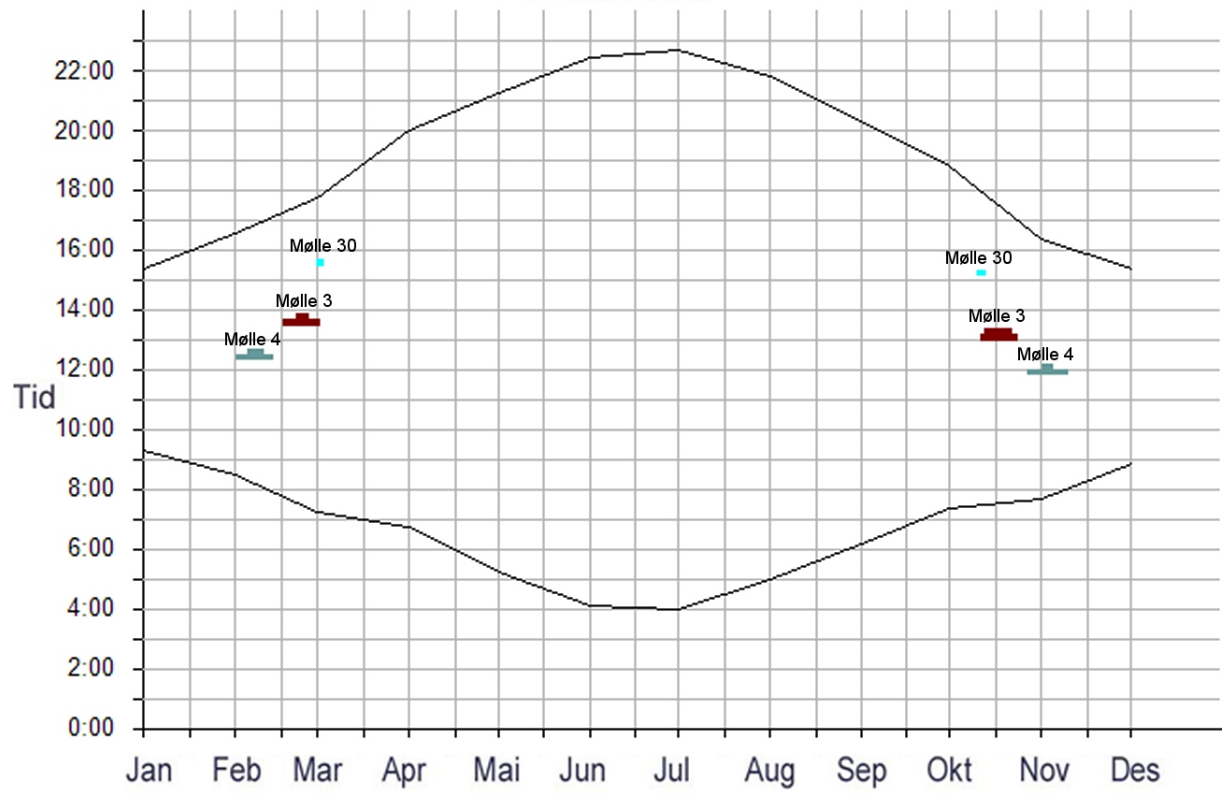
På Mevoll opptre skyggekast midt på dagen i to perioder: om vinteren (februar) og på sensommeren/tidlighøsten (oktober/november).

Samlet teoretisk belastning er 12 - 13 timer pr. år. Faktisk forventet belastning ligger på ca. 1 time pr. år. Største samlede belastning i løpet av én dag er 20 minutter. Skyggekastning kan teoretisk opptre i opptil 51 dager i året.

Mølle 3 og 4 er de to møllene som kan forårsake skyggekast i et visst omfang på Mevoll. I tillegg kan mølle 30 forårsake litt skyggekastning.

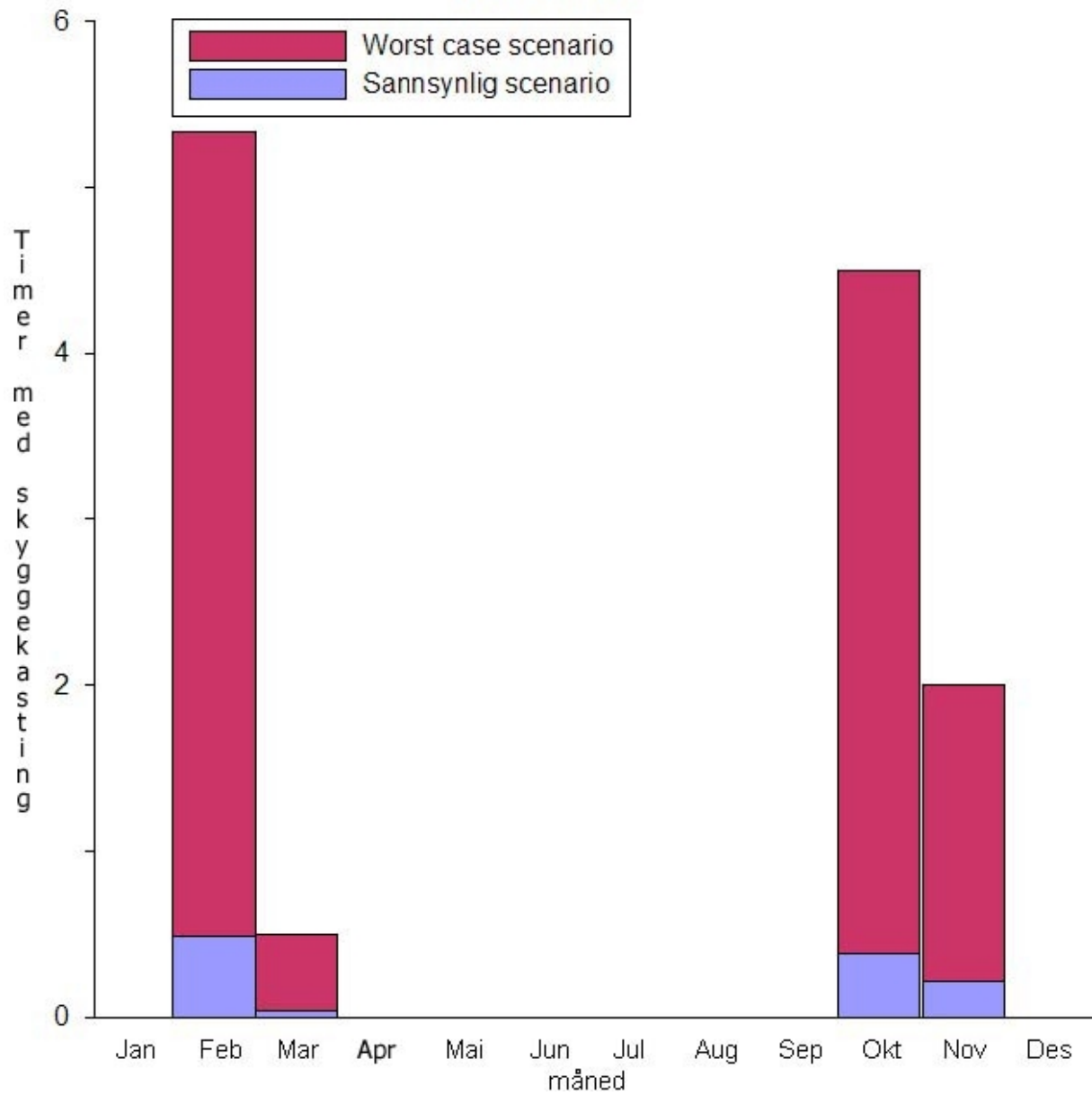
Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Mevoll som liten. Både tidsrom og varighet er begrensete.

## 8: MEVOLL



Figur 5.25: Mevoll: grafisk skyggekalender. Worst case beregning.

## 8: MEVOLL



Figur 5.26: Mevoll. Antall timer med skyggekastning pr. år.

## 6 Oppsummering

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

## 7 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

### 7.1 Avbøtende tiltak

Skyggekastbelastningen fordeler seg forholdsvis jevnt på de fleste møllene i vindparken. 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.

### 7.2 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.

## 8 Referanseliste

Danmarks Vindmølleforening: Skygger og blink fra vindmøller. Faktablad P8, april 2002. Også tilgængelig på [http://www.dkvind.dk/fakta/Fakta\\_pdf/P8.pdf](http://www.dkvind.dk/fakta/Fakta_pdf/P8.pdf)

Miljø & Energiministeriet, 1996: Opstilling af vindmøller i det åbne land – en undersøgelse af de visuelle forhold.

Miljø- og energiministeriet Danmark: Vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller af 7. marts 2001.

Vindmølleindustrien: <http://www.windpower.org>

# LISTA VINDPARK

## KONSEKVENSER FOR JORD- OG SKOGBRUK OG ANNEN AREALBRUK

– DELUTREDNING TIL KONSEKVENSENTREDNING,  
SLUTTRAPPORT





Origo miljø as  
Nedre Banegate 3  
4014 Stavanger

telefon: 51899796  
telefaks: 51899799  
e-post: [gh@origo-as.no](mailto:gh@origo-as.no)  
nettside: [www.origo-as.no](http://www.origo-as.no)

**Tittel:**

**Lista vindpark**

**Konsekvenser for jord- og skogbruk og annen arealutnyttelse  
- Delutredning til konsekvensutredning, sluttrapport**

**Oppdragsgiver:** Fred Olsen Renewables AS

**Kontaktpersoner:** David Watson

**Forfatter:** Gunnar Henriksen

**Dato:** 15. januar 2005

**Prosjekt nr.:** 03\04

**Rapport nr.:** 03-04-25

**Antall sider:** 21

**Tilgjengelighet:** Etter avtale med oppdragsgiver

**Prosjektleder:**

Dr. Gunnar Henriksen

**Emneord:** Vindmøller – konsekvenser – landbruk – verneområder - INON

**Konklusjon:**

0-alternativet vil ikke medføre endringer fra dagens situasjon og får således liten konsekvens for de ulike temaene.

I grunnlagsrapporten ble konsekvensene for verneområder samlet sett vurdert å være liten negative. Det ble i samme rapport understreket at de negative konsekvensen kunne reduseres gjennom justering av mølleplasseringer. Gjennom reduisering av antall møller i det vestlige område og det at en unngår møller i det sørvestligste området reduseres omfanget av inngrepet og den indirekte påvirkningen innenfor Listastrendenes kulturmiljø, slik at konsekvens endres til ubetydelig/ingen. På bakgrunn av nye opplysninger, vurderes konsekvensene for inngrepsfrie områder til middels negativ, mens de to andre temaene forblir uendret (tabell 5.1).

*Foto: Origo miljø a.s v/Gunnar Henriksen*

**Dato:** 15. januar 2005

**Sign:**

## Forord

I forbindelse med Norsk Miljø Energi Sør AS (NME) sine planer om en energipark på Lista i Farsund kommune, har Origo miljø a.s gjennomført en konsekvensutredning innenfor temagruppen Landbruk og annen arealutnyttelse. Utredningen bygger på eksisterende litteratur samt feltbefaringer og informasjon både fra offentlige etater og ulike ressurspersoner. Opplysningene er systematisert og vurdert i rapporten Lista Vindpark - Konsekvenser for jord- og skogbruk og annen arealbruk – delutredning til konsekvensutredning (Henriksen 2004c). I samme rapport ble det foreslått avbøtende tiltak for å redusere evt. negative virkninger av tiltaket.

Sluttrapporten vurderer i tillegg konsekvensene etter at nye opplysninger har fremkommet og etter at det er forsøkt tatt hensyn til avbøtende tiltak i detaljplanleggingen av parken.

Stavanger 15. januar 2005

Gunnar Henriksen

**Innhold**

	Side
Forord	3
Sammendrag	5
1 Innledning	8
2 Undersøkelsesområdet	8
3 Utbyggingsplanene	9
4 Metoder	9
5 Annen Arealbruk	10
5.1. Verneområder	10
5.2 Inngrepsfrie områder (INON)	13
5.3 Jord og skogbruk	14
5.4 Drikkevann	17
5.5 Konsekvensvurdering - samlet oversikt	18
6 Kilder	19
6.1 Litteratur	19
6.2 Muntlige kilder	19
Vedlegg 1. Kart som viser soner for visuell influens	20
Vedlegg 2. Kart som viser soner for visuell dominans	21

## SAMMENDRAG

I rapporten "Lista Vindpark - Konsekvenser for Landbruk og annen arealutnyttelse – delutredning til konsekvensutredning" (Henriksen 2004c), vurderes konsekvensene av en vindmøllepark på Lista i Farsund kommune innenfor temaet landbruk, skogbruk, drikkevann og inngrepsfrie områder (INON-områder). I rapporten ble det foreslått avbøtende tiltak for å redusere eventuelle negative virkninger av tiltaket.

Denne rapporten (sluttrapport) vurderer i tillegg konsekvensene av tiltaket etter at nye opplysninger har fremkommet og etter at det i detaljplanleggingen er gjennomført eller forsøkt tatt hensyn til de avbøtende tiltak som ble foreslått i grunnlagsrapporten på områder/aktiviteter hvor inngrepet ville gi negativ konsekvens.

Områdene som er tenkt som en mulig vindpark ligger på den nordlige delen av Lista, og det vil bli satt opp 34 vindmøller, hver med 80 m høye tårn og 90 m diameter på rotorene. Som grunnlag for selve utredningen, er Håndbok 140 (Statens vegvesen 1995) benyttet.

### Verneområder

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 Ulgjelsvann naturreservat og Listastrendene landskapsvernområde, mens det går parallelt med Listeid naturreservat i en avstand av ca. 160 – 230 meter i luftlinje.

*Ulgjelsvann 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 Ulgjelsvann (myrer og fukthei) eller Listeid (edelløvslogen) naturreservater. Vindparken 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 Ulgjelsvann. 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 turbinene, 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)*.

## 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. Vindparken vil føre til at begge INON-områdene forsvinner, men den vil ikke true andre INON-områder i kommunen.

Under detaljplanleggingen har plasseringen av turbinene 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)*.

## 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 mht 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 dyrka mark innenfor planområdene.

## Drikkevann

I omsøkte planområde, er grensene trukket helt inn til Ulgjelsvann naturreservat. En del av det østre planområde komme 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. I forbindelse med detaljplanleggingen er møllene er plassert slik at turbinene ligger langs kanten av drikkevannskilden. Kun enkelte anleggsveier kommer innenfor ved noen partier. For temaet drikkevann, vil inngrepet medføre *ubetydelig/ingen konsekvenser (0)*.

## Sammenfatning

Tabellen nedenfor 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 5.1. 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

## 1 Innledning

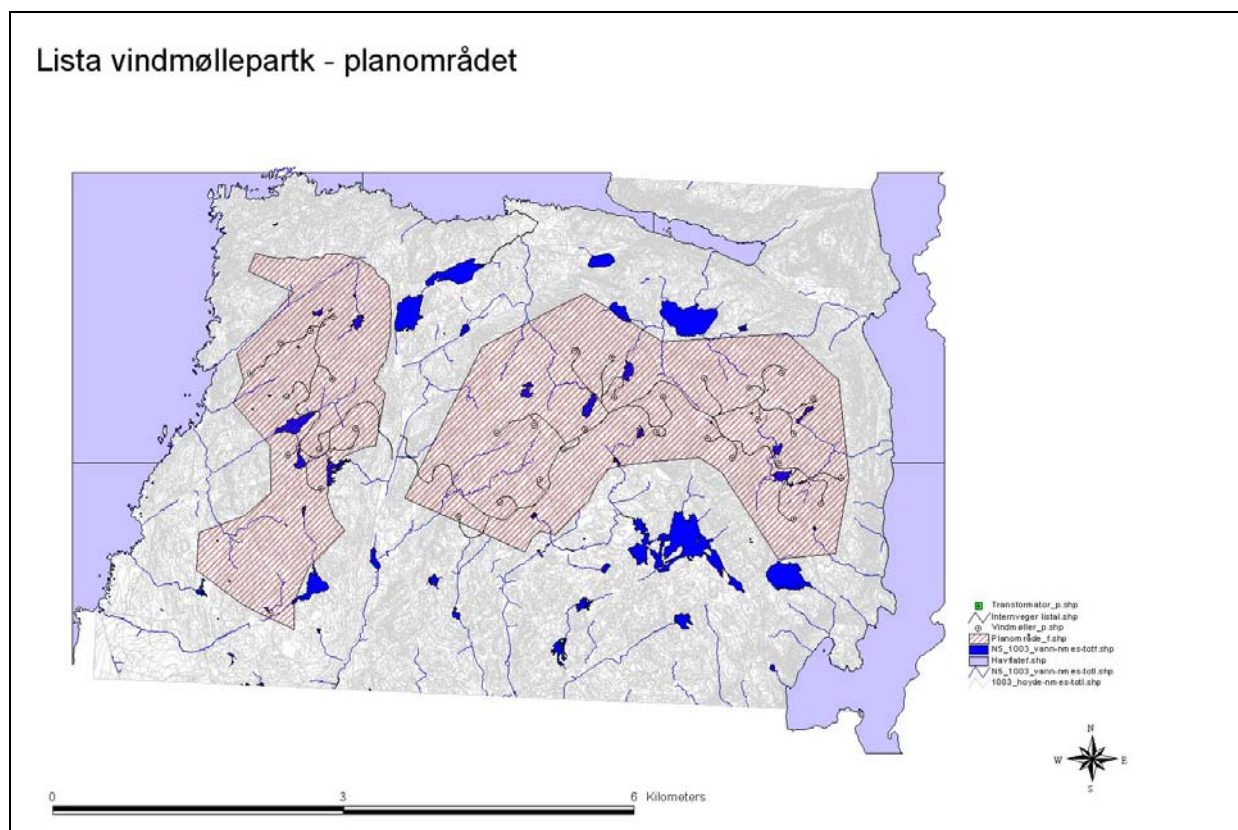
I rapporten "Lista Vindpark - Konsekvenser for Landbruk og annen arealutnyttelse – delutredning til konsekvensutredning", (rapport nr. 03 – 04 – 19 "Baseline report", heretter kalt grunnlagsrapport) vurderes konsekvensene av en vindmøllepark på Lista i Farsund kommune innenfor temaet landbruk, skogbruk, drikkevann og inngrepsfrie områder (INON-områder). I rapporten ble det foreslått avbøtende tiltak for å redusere eventuelle negative virkninger av tiltaket.

Denne rapporten ("Final report", heretter kalt sluttrapport) vurderer i tillegg konsekvensene av tiltaket etter at nye opplysninger har fremkommet og etter at det i detaljplanleggingen (design) er gjennomført eller forsøkt tatt hensyn til avbøtende tiltak som ble foreslått i grunnlagsrapporten på områder/aktiviteter hvor inngrepet ville gi negativ konsekvens.

## 2 Undersøkellesområdet

Den foreslåtte Lista vindpark vil bli lokalisert i den nordre delen av Lista-halvøya i Farsund kommune, Vest-Agder (se figur 2.1), med den nærmeste turbinen omtrent 6 km nord for Vanse. Vindparken blir liggende på et høyereliggende terreng der de østlige og vestlige områdene blir atskilt av veien mellom Elle og Tomstad. Den vestre gruppen av turbiner skiller av veien mellom Heskestad og Rudjord.

Vindparken grenser delvis mot Lista landskapsvernområde i vest, hytteområdet rundt Frøysti og Udal i nord, Lista flysikringsområde og Ulgjelsvann naturreservat i sør. Det er ingen fredede områder innenfor grensene til vindparken.



Figur 2.1. Planområde for Lista Vindmøllepark med turbiner og interne veier inntegnet. Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130

Planområdene ligger et stykke unna befolkningskonsentrasjonene i kommunen. Terrenget er småkupert med en gjennomsnittlig høyde over havet på 150-250 meter. Høyeste punkt er Floråsen som er 320 m.o.h.. Berggrunnen er hovedsakelig bestående av granitt. Vegetasjonen består stedvis av graminider, mose og lyng. I dalbunnene er det graminider, lyng og skog (barskog og løvskog). Størstedelen av turbinene vil bli lokalisert i områder med bart fjell eller fjell med kun et tynt dekke av jord.

### 3 Utbyggingsplanene

#### *0-alternativet*

Dagens bruk av området opprettholdes

Vindparken vil bestå av 34 vindturbiner, ti i området vest for Elle/Tomstadveien og 24 i det østlige området. Inne i parken vil det være et nett med anleggsveier. Adkomst fra offentlige veier til både østlige og vestlige turbingrupper vil skje ut fra Elle/Tomstad-veien i nærheten av Vigmostad sentralt nede i dalen. Maksimumshøyde fra bakken og opp til vindmøllehuset vil være 80 m, mens maksimal rotordiameter vil være 90 m.

Ved siden av hver turbin, vil det, avhengig av hvilken type som velges, kunne bli plassert en liten overbygget transformator. Denne er tilknyttet via nedgravde kabler som går i anleggsveiene til en transformatorstasjon som ligger nært opp mot det eksisterende 110 kV høyspentnettet mellom Floråsen og Storfjellet i den østlige delen av parken (figur 2.1). Fra transformatorstasjonen til det eksisterende høyspentnettet vil det være en kort strekning med nedgravd 110kV kabling. En sidebygning til transformatorstasjonen vil inneholde fasiliteter og utstyr som er nødvendig for drifts- og vedlikeholdspersonell.

### 4 Metoder

Som grunnlag for selve utredningen, er Statens vegvesen, Håndbok 140, konsekvensanalyser benyttet (Statens Vegvesen 1995, se også Henriksen 2004, a, b). Det bærende prinsipp for å komme fram til en vurdering av de ikke-prissatte konsekvenser av et tiltak er en systematisk gjennomgang av:

1. *verdi*, uttrykt gjennom tilstand, egenskaper og utviklingstrekk for vedkommende tema, og etter skalaen liten – middels – stor.
2. *omfang*, det vil si hvor store endringer tiltaket kan medføre for vedkommende tema, kategorisert etter skalaen: stort negativt – middels negativt – lite/ingen – middels positivt – stort positivt;
3. *konsekvens*, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger om berørte områders verdi (1) med opplysninger om omfanget (2) av endringene.

Bedømmelsen av omfang følger håndbok 140, en 5-delt skala fra stort positivt omfang – stort negativt omfang. Det er skilt mellom omfang i tidlig fase og omfang etter at møllene er endelig plassert. Skalaen for verdi er liten – middels – stor, og håndbok 140 beskriver innholdet innenfor de ulike kategoriene. I den deskriptive delen kan likevel benevnelser som lokal, regional og/eller nasjonal verdi benyttes. Verdi og grunnlag for å kategorisere endringers omfang angis ut fra en helhetsvurdering på bakgrunn av alle innsamlede data.

Verdiskalaen for konsekvens har ni trinn, fra meget stor negativ konsekvens til meget stor positiv konsekvens:



+4 = meget store positive konsekvenser, +3 = store positive konsekvenser, +2 = middels store positive konsekvenser, +1 = små positive konsekvenser, 0 = ubetydelige/ingen konsekvenser, -1 = små negative konsekvenser, -2 = middels negative konsekvenser, -3 = store negative konsekvenser, -4 = svært store negative konsekvenser.

Inngrepsfrie naturområder er definert som områder som ligger mer enn 1 km fra "tyngre tekniske inngrep". Hva som menes med "tyngre tekniske inngrep" er som følger:

- offentlige veier, jernbanelinjer, traktorveier, anleggsveier
- godkjente barmarksløyper
- kraftlinjer med spenning på 33 kV eller mer
- vannmagasiner, regulerte elver og bekker
- kraftstasjoner, rørgater, kanaler, forbygninger og flomverk

Hytter, hus, 22 kV kraftlinjer og Forsvarets hemmelige anlegg omfattes ikke av definisjonen.

Inngrepsfrie naturområder er en matematisk arealklassifisering basert på buffersoner rundt tekniske inngrep. Et vinkraftverk med tilhørende anleggsveier vil kunne defineres som et tyngre teknisk inngrep. Metoden er et forsøk på å unngå en rent skjønnsmessig vurdering av hvor intakte utmarksområdene i landet er. Det skiller mellom områder som ligger henholdsvis 1-3 km, 3-5 km og over 5 km fra tyngre tekniske inngrep.

*Inngrepsfri sone 2:* 1-3 kilometer fra tyngre tekniske inngrep.  
*Inngrepsfri sone 1:* 3-5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep  
*Villmarkspregede områder:* > 5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep

Alle INON områdene har stor verdi. Innbyrdes vil INON 1 - områder bli rangert foran INON 2 – områder, mens såkalte villmarkspregede områder har størst verdi.

## 5 Annen arealbruk

### 5.1 Verneområder

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. Verneområdene i Vest-Agder fordeler seg på naturreservater og landskapsvernområder.

Naturreservater er den strengeste formen for verneområde og brukes som regel på mindre områder som er valgt ut som særlig viktige på bakgrunn av tematiske verneplanprosesser. I Vest-Agder er det gjennomført slike verneplaner for sjøfugl, våtmark, myrer, edelløvsog, kristorn, barlind og barskog, og det er totalt 92 naturreservater i fylket.

Planområdet for Lista vindpark grenser både mot Ulgjelsvann naturreservat og Listastrendene landskapsvernområde, mens det går parallelt med Listeid naturreservat i en avstand av ca. 160 – 230 meter i luftlinje (figur 5.1).

#### Beskrivelse

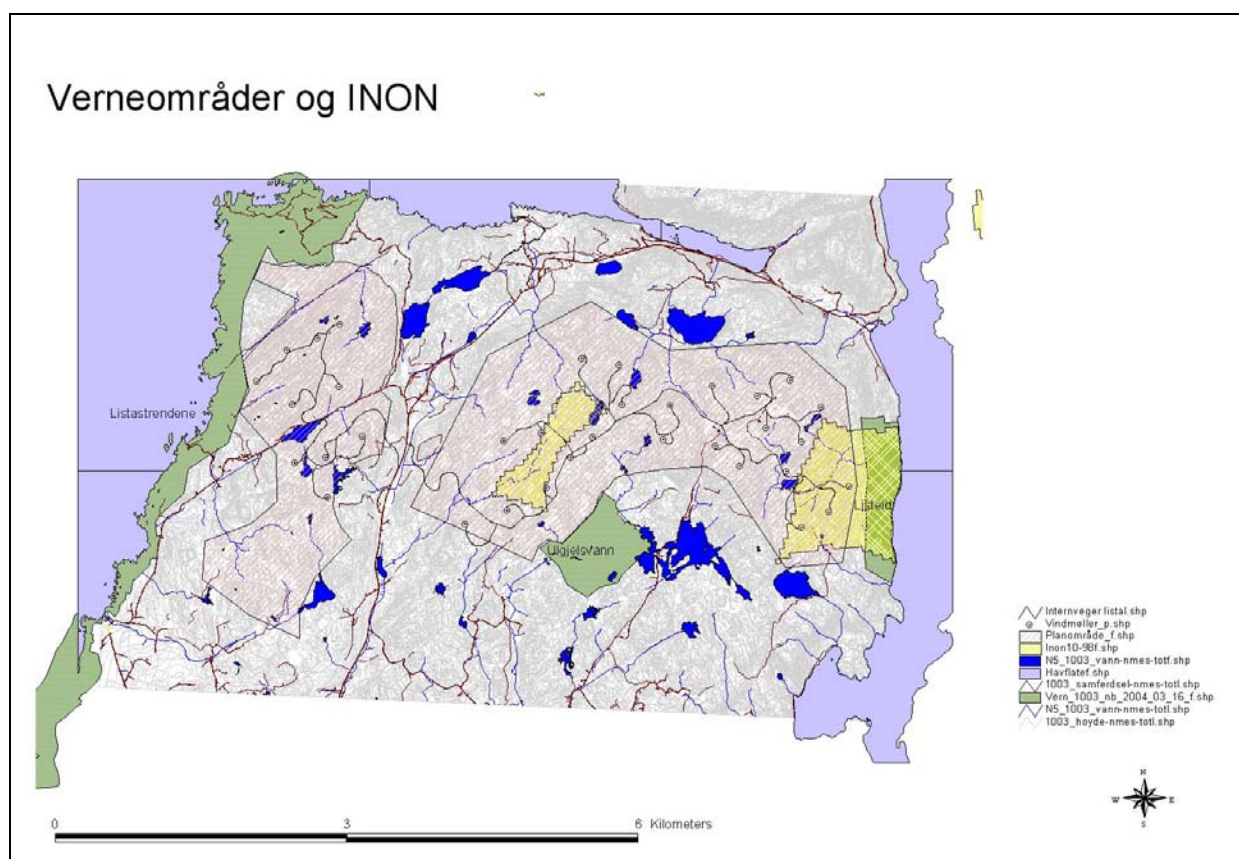
*Ulgjelsvann naturreservat* ble opprettet 4. september 1981, og det total areal er på 591 daa. Formålet med vernet var å sikre flatmyrer, gjengroingsmyrer og fuktheier. Reservatet er et godt hekkeområde for ender og vadefugl.

*Listeid naturreservat* ble vernet 28. juni 1985. Reservatet er på 521 dekar, og formålet med vernet var primært å sikre edelløvslogen. Området er floristisk interessant og inneholder variert edelløvslogen, bl.a. alm-lindeskog, lågurt-eikeskog, blåbær-eikeskog og svartorsumpskog. Her finnes gode vilkår for hulerugende fuglearter. Området gir en god karakteristikk av en løvskogli ved kysten av Sørlandet. Vegetasjonssammensetningen i området er vitenskapelig og pedagogisk interessant. Området bærer spor av gamle driftsformer (bl.a. lauving eller styving). Reservatet hadde tidligere status som landskapsvernområde, gitt i kgl. res. av 22.12.78.

*Listastrendene landskapsvernområde* ble opprettet 28. august 1987. Området er på hele 8014 daa, og verneformålet er det egenartede natur- og kulturlandskapet. Det er et typeområde for sanddynelandskap med interessant sanddynevegetasjon og overgang fra steil klippekyst og heiområder til rullesteinstrender og sletteområder. Dette er den eldste kjente endemorene i Norge med strandvoller, rullesteinsflora og krevende sumpvegetasjon. Her finnes også et stort antall gravrøyser og andre fornminner. Listastrendene er, på bakgrunn av botaniske undersøkelser, vurdert å ha internasjonal verdi (Lundberg & Rydgren 1994).

### Verdi – stor

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



Figur 5.1. Verneområder og INON-områder i eller i nærheten av planområdet

### Omfang i tidlig fase – Lite/intet omfang

Vindparken vil ikke direkte berøre noen av reservatene eller landskapsvernområde. Etablering av vindmøller i dette området, vil derfor ikke stride imot formålet med vernet for verken Ulgjelsvann (myrer og fukthei) eller Listeid (edelløvslogen) naturreservater.

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

Konsekvensen i grunnlagsrapporten ble vurdert som liten negativ, og følgende avbøtende tiltak ble forelått:

*Det forutsettes at parken anlegges på en slik måte at etablering av møller og/eller annen infrastruktur ikke påvirker de hydrologiske forholdene i Ulgjellsvann naturreservat. En bør unngå å plassere vindmøller i de sørvestligste deler av planområdet, og samtidig trekke alle møller i det vestlige planområdet lengst mulig mot øst.*

### **Konklusjon:**

Innenfor grensene for landskapsvernområdet langs vestkysten av Listalandet (mellom Varnes og Jølle), vil 1 – 7 turbinder kunne sees (se vedlegg 2). Videre sørover vil gradvis flere møller kunne sees som følge av at avstanden øker, men møllene vil bli mindre synlige. Langs sørkysten av Listalandet, vil 29-34 turbiner kunne sees under optimale værforhold (figur 5.2 og vedlegg 1).



*Figur 5.3. Utsikt mot vindparken fra Lista Fyr (Fotomontasje: Einar Berg, InterPares).*

Det har blitt foretatt justeringer av vindmølleplasseringene slik at de ikke kommer i konflikt med hydrologiske forholdene ved Ulgjellsvann. 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 Lista landskapsvernområde vil dette fjerne den negative influensen fra turbinene, mens andre steder vil den negative konsekvensen bli redusert. Listastrendene på vestsiden av Listalandet vil derfor ha lite eller intet innsyn til vindmølleparken (se vedlegg 1 og 2).

Omfanget av inngrepet er betydelig redusert, og konsekvensen etter at avbøtende tiltak er gjennomført vurderes som *ubetydelig/ingen (0)*.

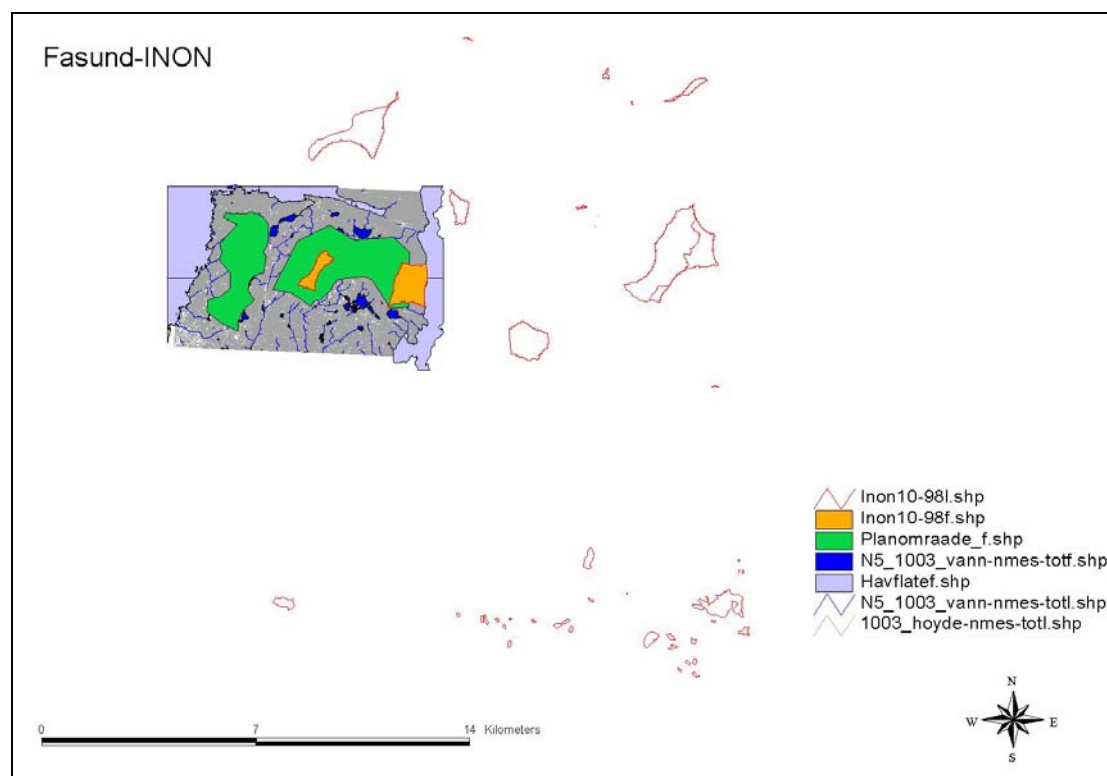
## 5.2 Inngrepsfrie områder (INON)

### Beskrivelse

Det østre planområde overlapper fullstendig det vestligste INON området og delvis det andre (figur 5.1) Dette er de to siste gjenværende INON- områdene på Listahalvøya. I følge Fylkesmannen i Vest-Agder, er begge områdene mer enn én kilometer fra tyngre tekniske inngrep (INON-sone 2). 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 rundt 2 km i luftlinje nord øst for planområdet, på østsiden av Framvaren (figur 5.3).

### Verdi – Stor

Inngrepsfrie naturområder er viktige leveområder for planter og dyr. De store sammenhengende områdene er generelt sett viktige for store pattedyr og rovfugl. Inngrepsfrie naturområder er også viktige for friluftslivet og for å ta vare på verdifulle landskap. Den sterke industrialiseringen og utbyggingen av infrastruktur i Norge det siste hundreåret har medført store reduksjoner i andelen inngrepsfrie naturområder.



Figur 5.3. INON-områder i Farsund kommune. De gule områdene viser INON-områder i direkte konflikt med inngrepet. De røde markeringene viser gjenværende INON-områder i kommunen. (Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130)

Figur 5.3 viser alle gjenværende INON-områdene i Farsund kommune i 1998 (data fra [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)). Alle ligger i INON-sonen - 2, dvs. 1 – 3 km fra nærmeste tekniske inngrep.

Som det fremgår av figuren, er begge de berørte inngrepsfrie områdene blant de største av de gjenværende INON-områdene i kommunen.

### Omfang i tidlig fase– Middels negativt

Vindparken vil medføre at de to siste gjenværende INON-områder på Listalandet vil forsvinne. Det er lite sannsynlig at det vil bli igjen områder som fortsatt vil være mer enn 1 km unna vindturbiner eller anleggsvei. Inngrepet vil ikke kunne true andre INON-områder i kommunen (figur 5.3).

I grunnlagsrapporten ble konsekvensen vurdert som liten negativ og følgende avbøtende tiltak ble foreslått:

*Forsøk å plasser vindmøller, veier og annen infrastruktur lengst mulig vest i det østligste området slik at det østligste INON-området blir liggende mer enn 1 km fra inngrepet.*

### **Konklusjon:**

Under plasseringer av turbiner og veier er det forsøkt tatt hensyn til de inngrepsfrie områdene. Likevel vil begge områdene utgå som inngrepsfrie områder ihht definisjonen (jf. kap. 4) om at inngrepsfrie områder skal være minst én km fra inngrepet.

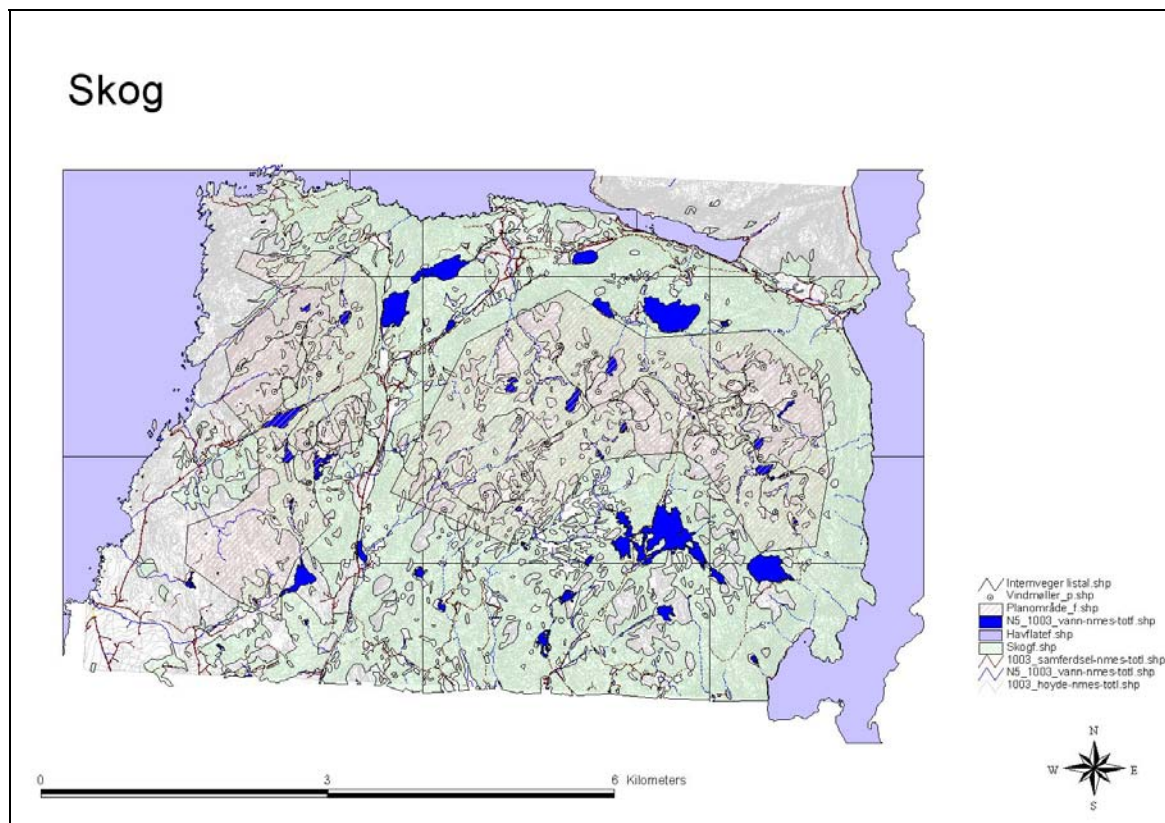
I stortingsmelding nr. 29 (1996-1997) om regional planlegging og arealpolitikk er det fokusert sterkt på at de resterende inngrepsfrie naturområdene må forvaltes som en viktig del av vår nasjonale arv. Tilsvarende er det i stortingsmelding nr. 58 (1996-1997) om miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling uttrykt som et mål at større sammenhengende inngrepsfrie områder skal bevares. Regjering og Storting påpeker at inngrepsfrie naturområder er viktige blant annet av hensyn til nasjonal arv og identitet, friluftsliv og biologisk mangfold. I stortingsmelding nr. 42 (2000-2001) om biologisk mangfold er bevaring av inngrepsfrie områder nevnt som en viktig del av en bærekraftig arealbruk. I stortingsmelding nr. 39 (2000-2001) om friluftsliv blir det pekt på at det er spesielt viktig å beholde gjenværende inngrepsfrie områder og de kvalitetene man finner i disse områdene. I stortingsmelding nr. 25 (2002 - 2003) om Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand, slås det fast at inngrepsfrie områder har stor betydning for friluftsliv og naturopplevelse, og kan også være svært viktig for det biologiske mangfoldet.

Omfanget av inngrepet kan synes noe mindre etter at det er tatt hensyn til forebyggende tiltak, men ikke nok til at de inngrepsfrie områdene bevares. På bakgrunn av en helhetsvurdering anslås konsekvensen til å bli *middels negativ (-2)*. Hovedbegrunnelsen for vurderingen ligger i de rikspolitiske retningslinjene som framkommer bl.a. i forannevnte stortingsmeldinger.

## **5.3 Jord- og skogbruk**

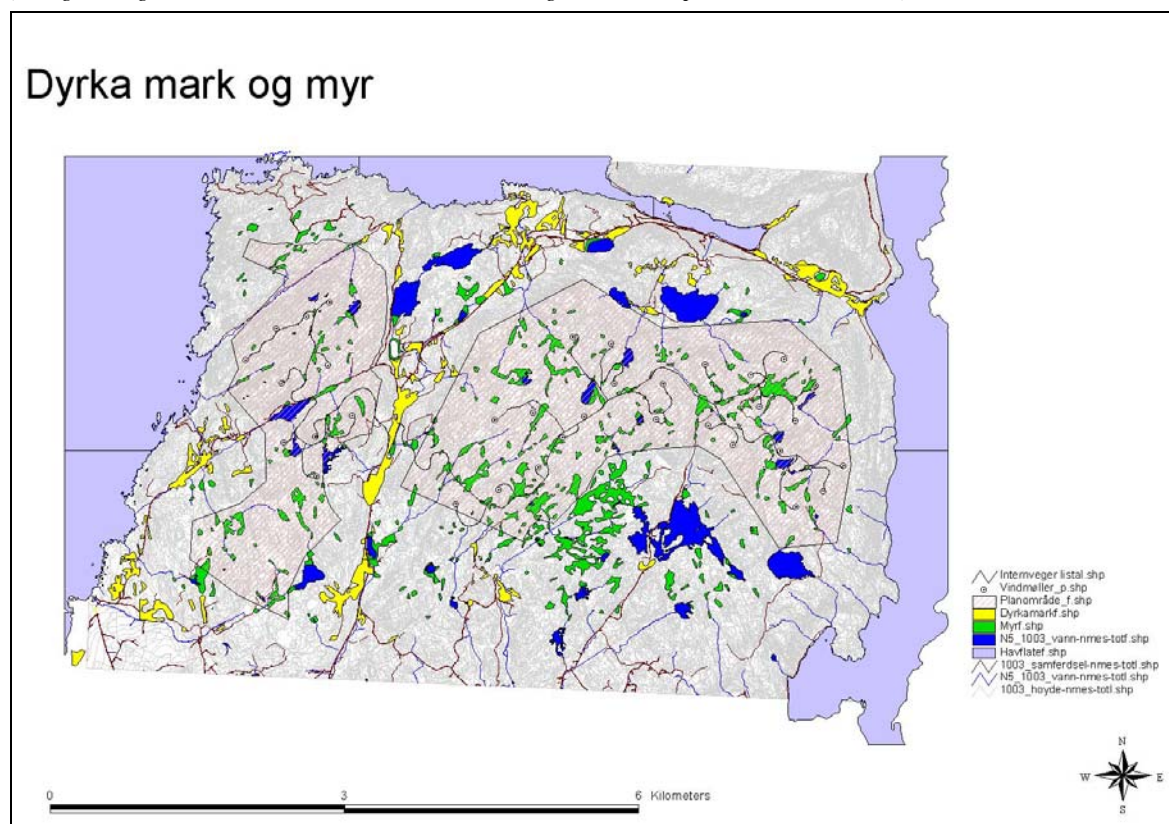
### Beskrivelse

Det foreligger i skrivende stund ingen data for skogen i planområdet (Jan Fredrik Sundt, pers. medd.). Innenfor planområdet finnes både granskog, furuskog og lauvskog (figur 5.4).



Figur 5.4. Skogarealer i eller ved planområdene.

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



Figur 5.5. Dyrka mark og myr i eller ved planområdene

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

Granskogen i området er generelt bra, furua dårlig mens lauvskogen er av vedkvalitet. Gran- og furuskog er i hogstklasse III eller IV, og som en tommelfingerregel anslås gran til ca. 30 - 40 kbm. pr. dekar (h.kl. IV) og furu til 5 - 10 kbm./dekar. Lauvskogen i området er 99.9 % vedskog. Den mangler skjøtsel og har for lav bonitet (Jan Fredrik Sundt, pers. medd.).

Det er ingen dyrka mark innenfor planområdene (figur 5.5). Beiteland finnes i begrenset grad, og det drives noe sauehold her.

#### Verdi: Liten

De berørte skogbruksområdene er av liten verdi mht produksjonsevne og i landbrukspolitisk sammenheng for øvrig.

#### Omfang i tidlig fase: liten positivt

Arealforbruket vil bli forholdsvis lite, men enkelte skogarealer kan bli stykket opp til en viss grad som følger 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 også kunne bedre muligheten for beiting innenfor planområdet.

#### **Konklusjon:**

I grunnlagsrapporten ble både omfang og konsekvens vurdert som *liten positiv (+1)*. Det ble derfor ikke foreslått avbøtende tiltak. Både omfang og konsekvens forblir uendret etter at detaljplanlegging av tiltaket er gjennomført.

Figur 5.6. gir et inntrykk av skogen og skogkvaliteten innenfor planområdets østligste del, mellom Floråsen og Villheia.



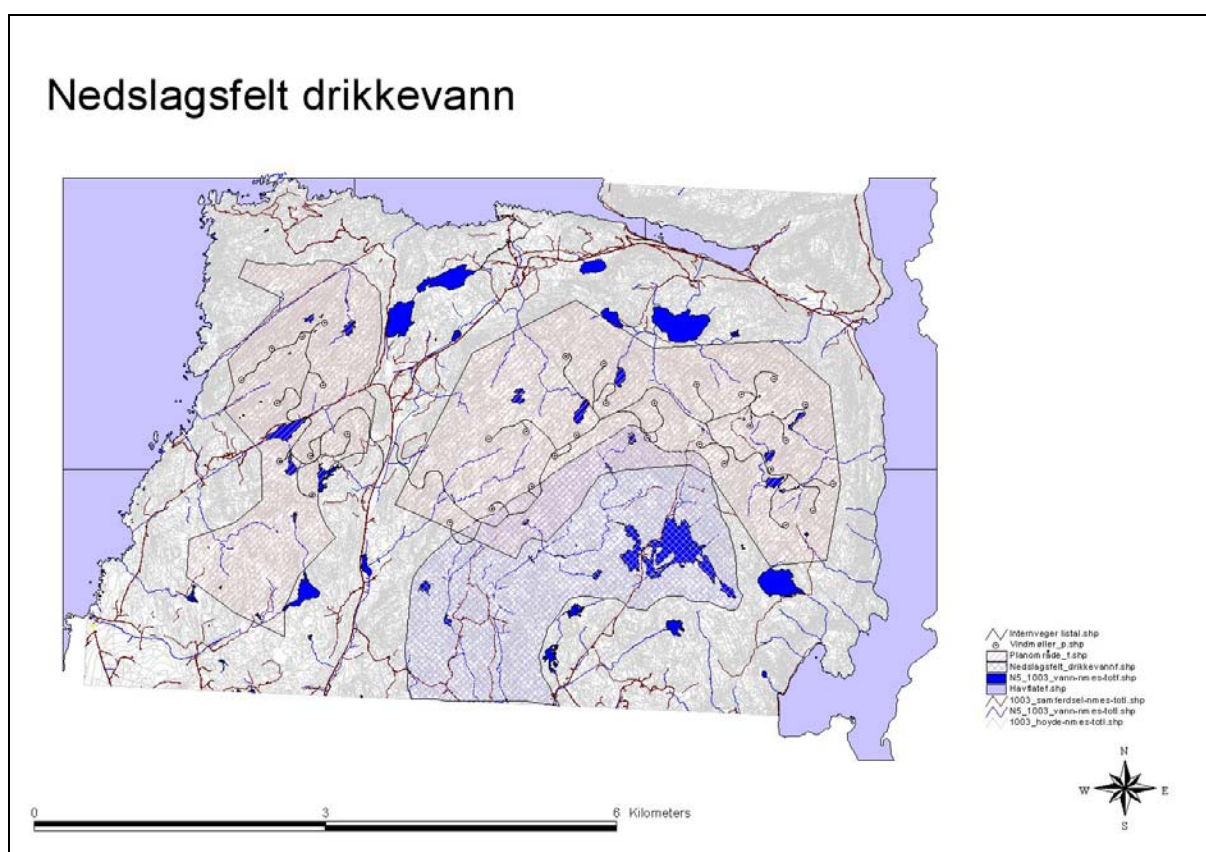
Figur 5.6. Utsikt fra Floråsen mot Villheia i det østligste planområdet.

## 5.4 Drikkevann

### Beskrivelse

I følge Farsund kommunes kommuneplan 2001-2010 er inntegnet planområdet for mulige vindmøller avgrenset slik at områdene ikke berører nedslagsfeltene for drikkevann.

I omsøkte planområde, er grensene trukket helt inn til Ulgjelsvann naturreservat. En del av det østre planområde komme således innenfor nedbørsfeltet for drikkevannet (figur 5.7).



Figur 5.7. Nedbørsfelt for drikkevann i og ved planområdet. Grensene er ikke eksakte, men digitalisert med kvalitet 82 etter kommunens arealplan (Farsund kommune 2001).  
(Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130)

Verdi: *Middels*

Drikkevannskilden forsyner 5000 – 6000 mennesker i området (Anders Grimnes, pers. medd.), og dette er den eneste offentlig drikkevannskilde på Listahalvøya. Hovedkilden er Kleivlandsvann, og ligger relativt godt beskyttet, mens nedslagsfeltet for øvrig er mer eksponert. Nedbørsfeltet må sies å ha middels verdi, dvs. den er noe sårbar for påvirkning.

Omfang i tidlig fase: *Lite/intet*

Inngrepet berører ressursen på en måte som ikke vil legge begrensninger på utnyttelsen av den.



### Konklusjon:

I grunnlagsrapporten ble omfanget vurdert som lite/intet, og konsekvensen ble vurdert til ubetydelig/ingen. I forbindelse med detaljplanleggingen er møllene er plassert slik at turbinene ligger langs kanten av drikkevannskilden. Kun enkelte anleggsveier kommer innenfor ved enkelte steder. Omfanget av tiltaket er ytterligere begrenset, men dette påvirker ikke konsekvensvurderingen som fortsatt er *ubetydelig/ingen (0)*.

### 5.5 Konsekvensvurdering – samlet oversikt

Som en del av konsekvensvurderingen skal også 0-alternativet vurderes. En vurdering her vil gi en nødvendig referanseramme for avveilingen av de øvrige. Konsekvensvurderingen av 0-alternativet skal søke å klarlegge den sannsynlige utviklingen for de ulike temaene i undersøkelsesområdene uten utbygging.

0-alternativet vil ikke medføre endringer fra dagens situasjon og får således liten konsekvens for de ulike temaene.

Tabell 5.1 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. Selv om omfanget av inngrepet har blitt redusert for ulike tema, er metodens skala i så grov at dette ikke får innvirkning på den endelige fastsettingen av omfang.

Tabell 5.1. 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

\*vurderingen endret pga nye opplysninger

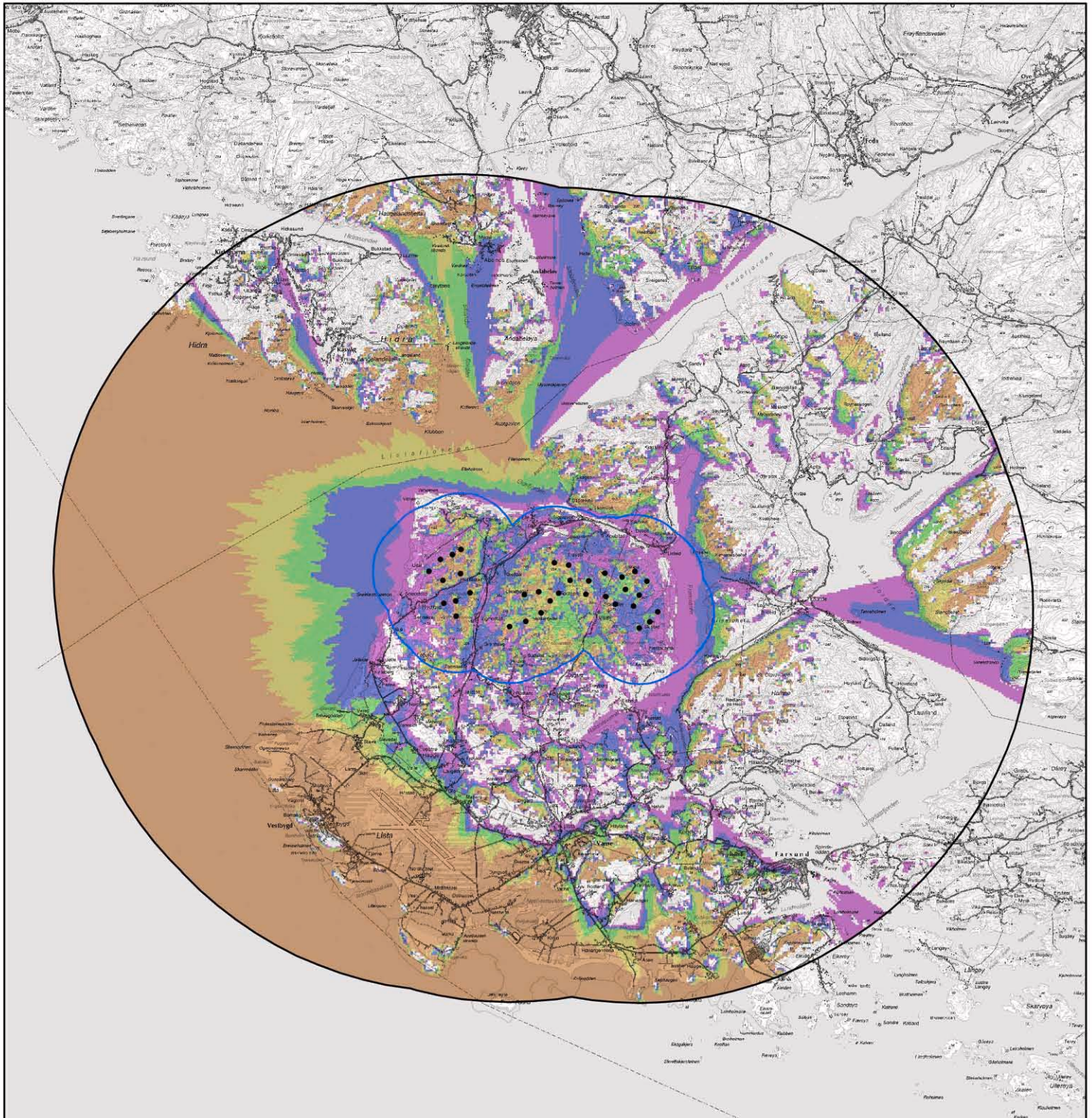
## **6 Kilder**

### **6.1 Litteratur**

- Farsund kommune 2001. Kommuneplanens arealdel 2001 – 2010.
- Henriksen, G. 2004a. Lista vindpark, konsekvenser for friluftsliv. Delutredning til konsekvensutredning. Origo miljø a.s, rapp. nr. 03-04-10a.
- Henriksen, G. 2004b. Lista vindpark, konsekvenser for naturmiljø. Delutredning til konsekvensutredning. Origo miljø a.s, rapp. nr. 03-04-10b.
- Henriksen, G. 2004c. Konsekvenser for jord- og skogbruk og annen arealbruk – delutredning til konsekvensutredning. Origo miljø a.s, Rapp. nr. 03\04-19.
- Lundberg, A. & Rydgren, K. 1994. Havstrand på Sørlandet. Regionale trekk og botaniske verdier. (Coastal vegetation of Sørlandet. Regional characteristics and botanical values). - NINA Forskningsrapport 059: 1-127.
- Norsk Miljø Energi Sør AS 2003. Melding om planlegging av Lista Vindmøllepark, juni 2003.
- Statens Vegvesen 1995. Konsekvensanalyser. Del II a, Metodikk for beregning av ikke-prissatte konsekvenser. Håndbok nr. 140.
- [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)

### **6.2 Muntlige kilder**

- Jan Fredrik Sundt , Skogsjef Farsund kommune
- Anders Grimnes, Teknisk etat, Farsund kommune
- Ole Johan Eik, Fylkesmannen i Vest-Agder, miljøvernavdelingen
- Einar Berg, Landskapsarkitekt Inter Pares



Prosjekt:

## Lista Vindmøllepark, Farsund Kommune

Title:

### Vedlegg 1 : 10km Synlighetskart

Målstok cirka: 1:150,000

Kartgrunnlag: Statens Kartverk

Tillatelsesnummer: Ugland It Group MAD 11005-501130

Geodetisk datum WGS84 UTM sone 32

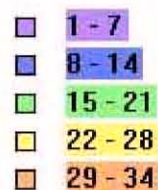
0 1,800 3,600 7,200 m



#### Tegnforklaring:

- Planlagt mølleplassering
- Visuell dominanssone (opptil 1.5km ut fra de ytterste møllene)
- Visuell influenssone (opptil 10km ut fra de ytterste møllene)

Antall møller hvor vingetippene er synlige:



Dato: 12-01-05

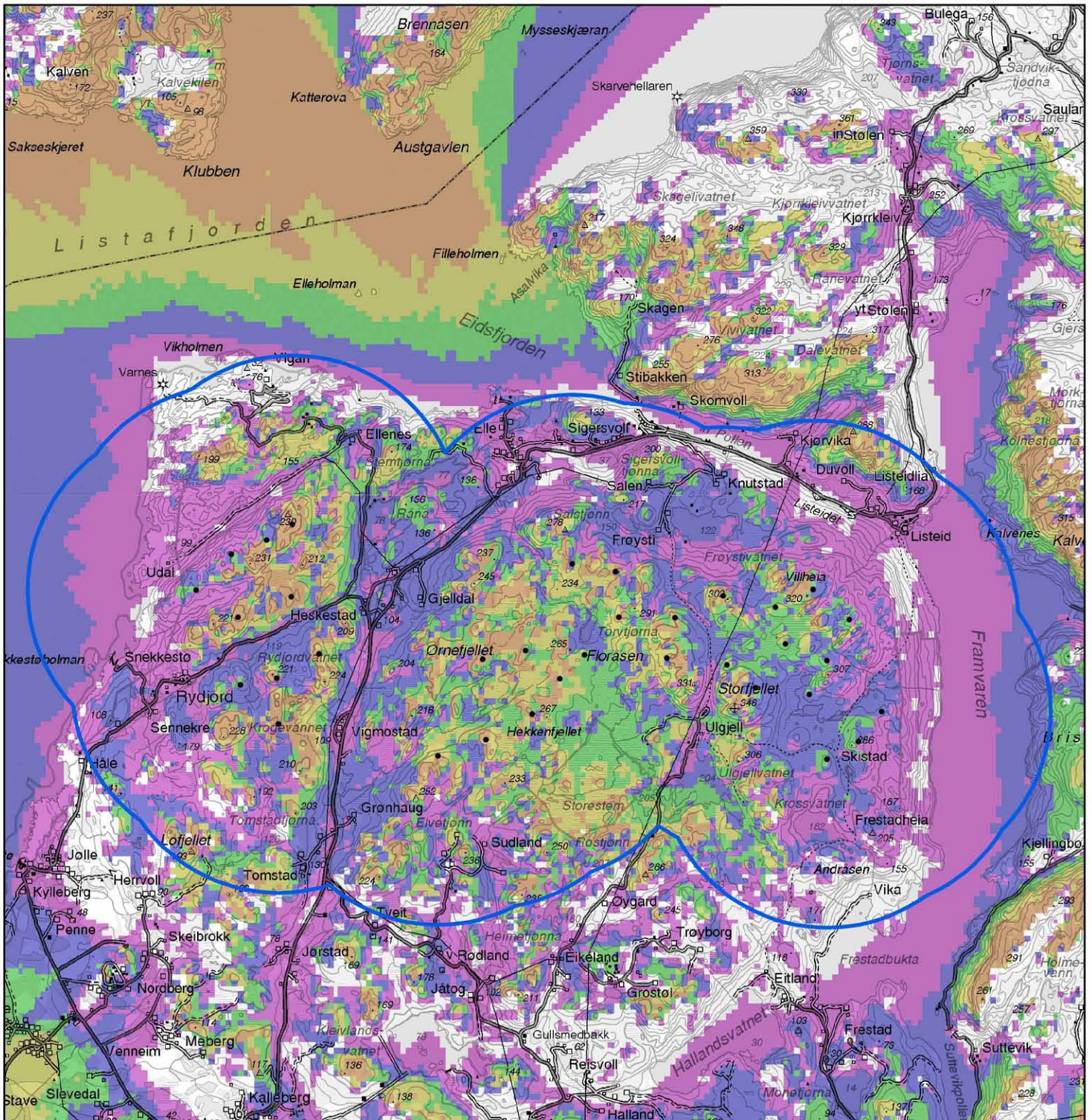
Tegnet av: DH

Layout: 071004\_34

Tegning nr.:

85\_M\_009\_A.mxd

Endringer:



Prosjekt:

## Lista Vindmøllepark, Farsund Kommune

Title:

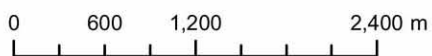
### Vedlegg 2 : 1.5km Synlighetskart

Målstokk cirka: 1:50,000

Kartgrunnlag: Statens Kartverk

Tillatelsesnummer: Ugland It Group MAD 11005-501130

Geodetisk datum WGS84 UTM sone 32



Dato: 12-01-05

Tegnet av: DH

Layout: 071004\_34

Tegning nr.:

85\_M\_010\_A.mxd

Endringer:

#### Tegnforklaring:

• Planlagt mølleplassering

□ Visuelt dominanssone (opptil 1.5km ut fra de ytterste møllene)

Antall møller hvor vingetippene er synlige:

