

GRAVDAL VINDMØLLEPARK BJERKREIM KOMMUNE

Konsesjonssøknad Konsekvensutredning

August 2005

FORORD

Fred. Olsen Renewables AS (FORAS) søker med dette konsesjon for å bygge og drive en vindmøllepark i Bjerkreim kommune, Rogaland. Konsesjonssøknaden med konsekvensutredning er med dette oversendt Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som behandler søknaden etter Energiloven. FORAS legger samtidig frem forslag til reguleringsplan for vindmølleparken med tilhørende infrastruktur. NVE vil kunngjøre høring av konsesjonssøknad, konsekvensutredning og forslag til reguleringsplan for vindmølleparken, og samordne behandlingen av reguleringsplanen med Bjerkreim kommune.

Oslo 15.08.2005

Mats Sjöberg
Direktør

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	2
1 INNLEDNING	6
1.1 Bakgrunn for søknaden	6
1.2 Formål og innhold	6
1.3 Tiltakshaver	7
2 SØKNADER OG FORMELLE FORHOLD	8
2.1 Behandlingsprosess	8
2.2 Søknad om konsesjon for bygging og drift	8
2.3 Søknad om ekspropriasjonstillatelse	9
2.4 Eiendomsforhold	9
2.5 Andre nødvendige tillatelser	9
2.5.1 Plan- og bygningsloven (PBL) (1985)	9
2.5.2 Forholdet til lov om kulturminner	9
2.5.3 Forholdet til luftfart	10
2.5.4 Forholdet til Energiloven	10
2.5.5 Annet	10
2.6 Forholdet til offentlige og private planer	10
2.6.1 Offentlige planer	10
2.6.2 Private planer	11
3 LOKALISERING OG PLANLEGGINGSPROSESS	12
3.1 Valg av egnet område	12
3.2 Vindpark, planleggingsprosess	13
3.2.1 Innledning	13
3.2.2 Vurdering av variasjon i vindressursene på området	13
3.2.3 Turbulens	14
3.2.4 Terreng	15
3.2.5 Identifisering og kartlegging av miljømessige begrensninger	15
3.2.6 Utformingstrinn	16
3.2.7 Endelig utforming	17
4 UTBYGGINGSPLANENE	18
4.1 Planområdet	18
4.2 Oversikt over vindmølleparken	19
4.3 Adkomst- og anleggsveier	20
4.4 Vindmøllespesifikasjoner	21
4.5 Anemometermaster	22
4.6 Mølleoppsetting og fundamenter	22
4.7 Elektrisk system	22
4.7.1 Transformatorstasjon og servicebygning	23
4.7.2 Nettilknytning	23
4.8 Transport	24
4.9 Direkte arealbeslag	25
4.10 Drift av vindmølleparken	25
4.11 Avvikling	26
4.12 Økonomi	26
4.12.1 El-produksjon	26
4.12.2 Kostnader	26
4.13 Tidsplaner	26
4.14 Alternative utbygginger	27
5 KONSEKVENsutredningsmateriale og metoder	28
5.1 Materiale	28
5.2 Metodikk for konsekvensvurderinger	28
5.3 Avgrensning av influensområdet	29
6 KONSEKVENsutredningsmateriale og metoder	31
6.1 Landskap	31
6.1.1 Problemstillinger og influensområde	31
6.1.2 Vurderingsgrunnlag	32
6.1.3 Konsekvenser	39
6.1.4 Avbøtende tiltak	40
6.2 Kulturminner og kulturmiljø	40
6.2.1 Lokal kulturhistorie	40
6.2.2 Viktige kulturminner i influensområdet	41
6.2.3 Problemstillinger	42

6.2.4	Konsekvenser	42
6.2.5	Avbøtende tiltak	43
6.3	Friluftsliv og ferdsel	43
6.3.1	Status	43
6.3.2	Problemstillinger	46
6.3.3	Konsekvenser	47
6.3.4	Avbøtende tiltak	48
6.4	Fugl 48	
6.4.1	Status	48
6.4.2	Problemstillinger	50
6.4.3	Konsekvenser	50
6.4.4	Avbøtende tiltak	51
6.5	Annen fauna	52
6.5.1	Status	52
6.5.2	Problemstillinger	53
6.5.3	Konsekvenser	54
6.5.4	Avbøtende tiltak	55
6.6	Naturtyper, vegetasjonstyper og flora	55
6.6.1	Status	55
6.6.2	Problemstillinger	57
6.6.3	Konsekvenser	58
6.6.4	Avbøtende tiltak	58
6.7	Støy 58	
6.7.1	Problemstillinger	58
6.7.2	Retningslinjer for støy	59
6.7.3	Metoder	59
6.7.4	Konsekvenser	60
6.8	Skyggekast	61
6.8.1	Problemstillinger	61
6.8.2	Metoder	62
6.8.3	Forekomst og utbredelse av skyggekast	62
6.8.4	Konsekvenser	64
6.9	Jord- og skogbruk	64
6.9.1	Dagens situasjon	64
6.9.2	Problemstillinger	65
6.9.3	Konsekvenser	65
6.9.4	Avbøtende tiltak	66
6.10	Annen arealbruk	66
6.10.1	Dagens situasjon	66
6.10.2	Konsekvenser	68
6.11	Samfunnsmessige virkninger	68
6.11.1	Beregningsmetoder	68
6.11.2	Problemstillinger	69
6.11.3	Konsekvenser	69
7	OPPSUMMERING	71
7.1	Konsekvenser	71
7.2	Avbøtende tiltak	72
8	TILTAKSHAVERS ANBEFALING	73
9	OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	73

VEDLEGG I. Fotomontasjer, A 3 format

VEDLEGG II. Utredningsprogram

Liste over tabeller

Tabell 2.1: Fremdriftsplan.....	8
Tabell 4.1: Oversikt over utstyr i transformatorstasjonen.....	23
Tabell 5.1: Oversikt over fagrapporter som danner grunnlag for konsekvensutredningen.....	28
Tabell 5.2: Prinsippet for en konsekvensmatrise.....	29
Tabell 6.1: Fakta om fotopunktene for fotomontasjer som er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen.....	34
Tabell 6.2: Oversikt over utvalgte kulturminner innenfor influensområdet for vindmølleparken. Numrene henviser til figur 6.12.....	41
Tabell 6.3: Viktige lokaliteter for friluftsliv og ferdsel i plan- og influensområde.....	45
Tabell 6.4: Viktige lokaliteter for fugl i plan- og influensområdet.....	49
Tabell 6.5: Viktige lokaliteter for pattedyr i plan- og influensområde.....	53
Tabell 6.6: Viktige lokaliteter for naturtyper, vegetasjon og flora i plan- og influensområdet.....	56
Tabell 6.7: Generell konfliktmatrise i forhold til vegetasjon, flora og naturtyper.....	57
Tabell 6.8: Grenseverdier for vindmøller ved boliger i hht. T-1442.....	59
Tabell 6.9: Oversikt over bebyggelse og friluftsområder som vil bli relatert til støyberegningene.....	60
Tabell 6.10: Areal- og besetningstall for brukene som ligger i planområdet.....	65
Tabell 7.1: Oppsummerte konsekvenser for utbygging av Gravdal vindmøllepark.....	72
Tabell 7.2: Oppsummerte konsekvenser for utbygging av Gravdal vindmøllepark.....	72

Liste over figurer

Figur 3.1: Modellering av årlig middelvind ved 80 meter over bakken i planområdet.....	14
Figur 3.2: Konfliktkart for utformingen av Gravdal vindmøllepark.....	16
Figur 4.1: Lokalisering av planområdet.....	18
Figur 4.2: Infrastruktur i planområdet.....	19
Figur 4.3: Resultat av revegetering av veiskråninger ved Fjeldskår vindmøllepark, Lindesnes.....	20
Figur 4.4: Prinsippskisse av aktuell vindmølle.....	21
Figur 4.5: Transporttrasé for vindmøllene fra E 39 (ved Vikeså) til vindmølleparken.....	25
Figur 6.1: Synlighetskart for Gravdal Vindmøllepark, med avgrensning på 10 km for influensområdet for landskap.....	33
Figur 6.2: Beliggenhet av fotopunkter.....	34
Figur 6.3: Gravdal vindmøllepark sett fra et punkt like over veien inn til mot Gravdal.....	35
Figur 6.4: Deler av Gravdal vindmøllepark sett fra turstien like vest for Homse gård.....	35
Figur 6.5: Gravdal vindmøllepark sett fra gården Øvrabø.....	36
Figur 6.6: Gravdal vindmøllepark sett fra fylkesvei 103 ved Eikeland.....	36
Figur 6.7: Gravdal vindmøllepark sett fra fylkesvei 133, ved gården Høgelid.....	37
Figur 6.8: Gravdal vindmøllepark sett fra gården Øksnabø.....	37
Figur 6.9: Gravdal vindmøllepark sett fra Synesvarden.....	38
Figur 6.10: Gravdal vindmøllepark sett fra Solbjørgnipa.....	38
Figur 6.11: Gravdal vindmøllepark sett fra like ved riksvei 44, nord for tettstedet Brusand.....	39
Figur 6.12: Lokalisering av utvalgte, viktige kulturminner.....	42
Figur 6.13: Oversikt over viktige lokaliteter for friluftsliv og ferdsel i plan- og influensområdet.....	46
Figur 6.14: Oversikt over viktige lokaliteter for fugl i plan- og influensområdet.....	49
Figur 6.15: Oversikt over viktige lokaliteter for pattedyr i plan- og influensområdet.....	53
Figur 6.16: Oversikt over viktige lokaliteter for naturtyper, vegetasjon og flora i plan- og influensområdet.....	57
Figur 6.17: Støysonekart, med innarbeidet vindrose (målestokk 1: 40 000).....	61
Figur 6.18: Oversikt over forekomst og utbredelse av skyggekast ved Gravdal vindmøllepark.....	63
Figur 6.19: Oversikt over inngrepsfrie naturområder i tiltaksområdet.....	67

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn for søknaden

Elektrisitet er den dominerende energikilde for stasjonær anvendelse i Norge. Over 99 % av denne produksjonen kommer fra vannkraftverk. Bidraget fra vannkraftsystemet er 118 TWh i et normalt år, men kan i tørre år komme ned i 89 TWh. I et vått år vil produksjonen kunne komme opp i 150 TWh.

Et økende forbruk av elektrisitet har gitt utfordringer både for energi- og effektoppdekningen. I løpet av de siste årene er Norges kraftbalanse betydelig svekket ved at tilgangen på ny kraft har vært vesentlig mindre enn økningen av elektrisitetsforbruket. Hvis denne utviklingen fortsetter, kan forsyningssituasjonen i Norge bli vanskelig, spesielt i et tørt år. Kraftbalansen frem mot 2015 vil derfor i økende grad vil være avhengig av import. Importmulighetene vil imidlertid avgrenses av den fysiske utvekslingskapasiteten med utlandet.

Markedsmessige forhold og miljømessige rammebetingelser tilsier at alternativ fornybar energi vil få en større plass i energiforsyningen i årene fremover. Et slikt ønske fremgår også av stortingsdokumenter som drøfter norsk klima- og energipolitikk, samt de vedtak og føringer som ligger i klimakonvensjonen, Kyotoprotokollen, og de senere års videreføringer av denne.

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

I EUs direktiv om fornybare energikilder som trådte i kraft i oktober 2001, er det satt som mål at 12 % av energiforbruket og 22,1 % av elektrisitetsforbruket i EU skal komme fra fornybar energi i år 2010. Dette innebærer en økning av forbruk av fornybar kraft fra 14 % i 1997 til 22 % i 2010.

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

1.2 Formål og innhold

Fred. Olsen Renewables AS (FORAS) planlegger å bygge en vindmøllepark i Gravdal, Bjerkreim kommune, Rogaland fylke. Den planlagte vindmølleparken vil bestå av inntil 40 vindmøller; hver med en effekt på 2-3 MW. Dette innebærer at vindmølleparken vil ha en installert effekt på opptil 120 MW.

Dette dokumentet er utformet i samsvar med kravene til en konsesjonssøknad under Energiloven og konsekvensutredninger i kap. VII-a i Plan- og bygningsloven. Dokumentet

omfatter søknad om konsesjon (se kapittel 2.2) med konsekvensutredning for etablering av vindmøllepark og anlegg for nettilknytning i Gravdal, Bjerkreim kommune,

I vindmølleparken vil det bli bygget en transformatorstasjon for opptransformering av spenningen fra vindmøllespenning til nettspenning, 110 kV. Transformatorstasjonens plassering i vindmølleparken er basert på en teknisk/økonomisk optimalisering med hensyn til internt overføringsnett og tilknytningspunkt til eksternt nett. Alle interne kabler i vindmølleparken vil bli utført som jordkabler. I forbindelse med transformatorstasjonen, vil det mest sannsynlig bli bygget et servicebygg på ca. 100m², med oppholdsrom for service og driftspersonell, samt lagringsmuligheter for nødvendig utstyr.

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

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

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

1.3 Tiltakshaver

Tiltakshaver er Fred. Olsen Renewables AS (FORAS). Selskapet er et heleid datterselskap av de børsnoterte norske selskapene Ganger Rolf ASA og Bonheur ASA. All aktivitet innenfor fornybar energi, inkludert vindkraft, er samlet i FORAS, og innenfor vindkraft er selskapets forretningsidé å utvikle, bygge og drive vindmølleparker, alene eller sammen med andre selskaper. FORAS har kompetanse på alle aspekter relatert til utvikling, bygging og drift av vindmølleparker. Selskapet har flere operative vindmølleparker i utlandet. Av pågående aktiviteter kan nevnes:

Storbritannia: Selskapet har nå to vindmølleparker i drift, Crystal Rig (50 MW) og Rothes (50 MW). En vindmøllepark, Paul's Hill (55,2 MW), er under konstruksjon med planlagt ferdigstillelse i første halvår 2006. Selskapet har konsesjon til å bygge Mid Hill (50 MW) og en utvidelse av Crystal Rig (økning med inntil 156 MW). Bygging av disse er betinget av tilfredsstillende vilkår for nettilknytning. Det jobbes kontinuerlig med å få ytterligere konsesjoner i Storbritannia..

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

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

Norge: FORAS arbeider aktivt for å bli en anerkjent aktør innenfor området definert som grønn energi. Selskapet har direkte, eller via datterselskap meddelt NVE om planlegging av, seks vindmølleparker i Norge i tillegg til Gravdal: Lista, Lindesnes, Andøya, Laksefjorden, Digermulen og Setenesfjellet. Det er søkt om konsesjon for Laksefjorden, Digermulen og Lista. Selskapet vurderer fortløpende nye prosjekter både i Norge og i utlandet.

Se flere detaljer i kapittel 4, Utbyggingsplanene.

2.3 Søknad om ekspropriasjonstillatelse

FORAS har avtale med alle grunneierne innenfor vindmølleparkens område. Avtaler med andre interessenter, for eksempel i forbindelse med utbedring av eksisterende/nyanlegg av tilkomstveier, er ikke inngått. Det er ikke gitt at slike avtaler oppnås, og for realiseringen av vindmølleparken vil FORAS i så fall bli avhengig av tillatelse til ekspropriasjon av grunn og/eller rettigheter. FORAS søker derfor om tillatelse til ekspropriasjon av grunn og/eller rettigheter i henhold til Oregningsloven § 2 første ledd nr. 19. Samtidig blir det med hjemmel i § 25 i Oregningsloven søkt om tillatelse til å iverksette ekspropriasjonsvedtak før rettskraftig skjønn (forhåndstiltredelse) foreligger.

2.4 Eiendomsforhold

Planområdet består av tre bruksnumre: Bnr. 67, Gnr 1, 2 og 5. FORAS AS har inngått leieavtaler for vindrettighetene på alle tre bruksnumre. Se flere detaljer under kapittel 4, Utbyggingsplanene.

2.5 Andre nødvendige tillatelser

2.5.1 Plan- og bygningsloven (PBL) (1985)

Bygging av nye høyspentanlegg som krever egen anleggskonsesjon eller er foreleggingspliktige etter områdekonsesjon, må ikke være i konflikt med gjeldende arealplaner (kommuneplan, reguleringsplan og bebyggelsesplan), jfr. PBL §§ 20-6 og 31.

Det er ikke krav om byggetillatelse (etter § 93 i PBL) for utbyggingstiltak som konsesjonsbehandles etter Energiloven. Derimot vil det være krav om godkjenning av tilhørende servicebygg etter Plan- og bygningsloven.

Etter PBL § 23 skal det utarbeides reguleringsplan for "større bygge- og anleggsarbeider". Det vil bli utarbeidet en kommunedelplan for vindkraft i Bjerkreim kommune. Tiltakshaver kan ikke iverksette utbyggingen av vindmølleparken før planen er godkjent.

Det er i forståelse med NVE og Bjerkreim kommune lagt opp til en parallell prosess for konsesjonsbehandlingen og reguleringsplanarbeidet

Det ble også varslet fra NVE og Bjerkreim kommune at det kun skal være ett KU-dokument for behandling etter Energiloven og Plan- og bygningsloven

2.5.2 Forholdet til lov om kulturminner

I forbindelse med konsekvensutredningen ble det gjennomført feltbefaringer for å kartlegge kulturminner i planområdet. Basert på foreliggende kunnskap, vil tiltaket ikke komme i konflikt med kjente, automatisk fredede kulturminner.

Planområdet må frigis av kulturmyndighetene (Riksantikvaren) før utbygging kan skje. Dette vil normalt bli foretatt i forbindelse med en reguleringsplan eller i en egen søknad om dispensasjon.

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

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

FORAS legger opp til parallell behandling av konsesjonssøknad og reguleringsplan. § 9-undersøkelser vil bli gjennomført på selve arealet der det skal foretas et direkte inngrep, samt i en sone på minimum 5 meters omkring inngrepet. Arbeidet med § 9-undersøkelser ønskes gjennomført etter at konsesjonsbehandling og behandling etter PBL er utført, men før eventuelle anleggsarbeider startes.

Forholdet til Forurensingsloven

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

2.5.3 Forholdet til luftfart

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

2.5.4 Forholdet til Energiloven

Tiltakshaver må søke konsesjon i medhold av Energilovens § 3 for å kunne bygge og drive vindmølleparken ved Gravdal. Myndighet her er NVE. Konsekvensutredningen vil være et viktig grunnlag for den endelige behandlingen av søknaden.

2.5.5 Annet

Lov om arbeidsvern og arbeidsmiljø (1977): Det må gis melding til Arbeidstilsynet om arbeid som skal utføres.

Lov om tilsyn med elektriske installasjoner og elektrisk utstyr (1929): Det må søkes om dispensasjon fra "Forskrift for elektriske anlegg" for å tilknytte 22 kV-kabelen til 300 kV anlegget ved Gravdal.

2.6 holdet til offentlige og private planer

2.6.1 Offentlige planer

Nasjonale mål:

Både i Stortingsmelding nr. 58 (MD 1996-1997) "*Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling*", og i Stortingsmelding nr. 29 (OED 1998-1999) "*Om Energipolitikken*", er det klare mål om at nye energikilder skal dekke større andel av energiproduksjonen.

I rundskriv T 2/98: "*Nasjonal mål og interesser i fylkes- og kommuneplanleggingen*" (KD 1998) er det gitt føringer for å legge til rette for utbygging av vindkraft der forholdene ligger til rette med store vindressurser.

Fylkesplaner:

Fylkedelsplan for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern, FINK (Rogaland fylkeskommune 2003): Fylkesdelplanen gir en oversikt over viktige lokaliteter/områder for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern i fylket som er bevaringsverdige. I fylkesplanen fremgår det at flere viktige friluftsområder ligger innenfor plan- og influensområdet for Gravdal vindmøllepark. Arealene for vindmølleparken inngår også i et større, prioritert område med flersidige natur-, landskaps- og friluftsverdier som er fremhevet i fylkesplanen.

En realisering av vindmølleparken vil kunne få virkninger for verdien og bruken av de områder som er nevnt over. Det henvises til kapittel 6 der blant annet virkningen for disse områdene omtales.

Andre fylkesplaner: Ingen andre fylkesdelplaner er relevante for planene for vindmølleparken. Vi er kjent med at det i sin tid ble utarbeidet en plan for vindkraft i Rogaland. Det synes i denne som at treffprosenten på områder aktørene ønsker å benytte, er svært lav. Planen viser hvor vanskelig det i praksis er å lage slike planer i forkant.

Kommuneplaner:

Gjeldende kommuneplan for Bjerkreim kommune (1995-2007): I kommuneplanens arealdel er hele det aktuelle utbyggingsområdet for vindmølleparken avsatt til LNF-område (område for landbruk, natur og friluftsliv).

Kommunedelplan: Bjerkreim kommune planlegger en egen kommunedelplan for vindkraft, der Gravdal vindmøllepark vil bli inkludert.

Landbruksplan (2002-2005), delplan til kommuneplanen: Kommunen har utarbeidet landbruksplan med statusdel (2002-2005) og handlingsdel (2003). I handlingsplanen er det lagt viktige strategier for å sikre og styrke landbruket i kommunen.

En utbygging av vindmølleparken vil ikke bryte med landbruksplanen, da tiltaket ikke vil føre til at landbruksdriften ved Gravdal blir særlig berørt. Kompensasjoner til grunneierne vil derimot kunne styrke driftsgrunnlaget for de berørte eiendommene.

Kulturminneplan (2002-2006), kommunedelplan: I kulturminneplanen gis det en relativt omfattende behandling av temaet kulturminner og den plass de har i den offentlige forvaltningen. Planen har også en handlingsdel og oversikter over kjente kulturminner i kommunen. Et overordnet mål med planen er å sikre en forsvarlig forvaltning av kommunens faste kulturminner.

Ved planlegging av vindmølleparken er det i størst mulig grad tatt hensyn til de kulturminner som finnes i området, og utbyggingen skal ikke føre til at noen kulturminner blir direkte berørt. En visuell påvirkning av kulturlandskapet vil derimot kunne bli et resultat av utbyggingen.

2.6.2 Private planer

FORAS er ikke kjent med at tiltaket vil komme i konflikt med private planer. Det er inngått avtaler med de tre grunneierne som vil bli berørt av vindmølleparken.

3 LOKALISERING OG PLANLEGGINGSPROSESS

3.1 Valg av egnet område

I 2003 initierte FORAS søk etter potensielle utbyggingsområder for vindmølleparker i sørvest-Norge. Potensielle lokaliteter ble først identifisert gjennom desktop-undersøkelser ved hjelp av følgende kilder:

1. Det norske vindatlas – lokaliteter med vind på 8 m/s eller mer ved 50 m høyde ble vurdert å ha et godt potensial.
2. Direktoratet for Naturforvaltnings Naturbase. Lokaliteter som ligger innenfor verneområder ble ikke tatt med videre i betraktningen.
3. Kartserien Norge 1:50 000. Kartene ble brukt til å finne eksisterende adkomst til potensielle lokaliteter fra offentlig vei.
4. Kunnskap om eksisterende høyspenningsledningsnett på 66 kV eller mer. Lokaliteter innen ca. 10 km fra slike ledningsnett ble betraktet å være aktuelle.

Et antall lokaliteter som fremkom fra desktop-undersøkelsene ble besøkt i løpet av sommeren 2003. Besøk på lokalitetene muliggjorde en mer detaljert undersøkelse av egnethet i forhold til eksisterende adkomststruter, topografi, dagens bruk av området og beliggenhet av hus og hytter.

Etter at befaringene var gjennomført, ble 5 lokaliteter vurdert å ha et bra potensial for utnytting av vindenergi. En av de fem utvalgte lokalitetene var området vest for Gravdal, på grensen mellom Bjerkreim og Hå kommune. Alle de fem lokalitetene ble videre vurdert på bakgrunn av den foreliggende informasjon. Det ble også gjort konsulteringer med Staten og private organisasjoner for å avdekke om det var miljømessige begrensninger i området. Spesielt fokus var det på verneområder, verdifulle landskap, viktige hekkelokaliteter for fugl, viktige vegetasjonstyper, vernede kulturminner og sikrede friluftsområder.

Studiene bekreftet at Gravdalheiene var den lokalitet av de fem der de miljømessige begrensningene var minst sammenholdt med egnethet for vindproduksjon.

Undersøkelsene gav følgende resultat for Gravdal:

- Vindhastigheter over 8 m/s over det meste av lokaliteten.
- God adkomst via E 39 opp til 10 km fra lokaliteten. Forholdsvis gode lokalveier fra E39 til et par hundre meter fra stedet. Veiene var uten bratte stigninger, men det ville være behov for noe utbedringer og utvidelse for å kunne frakte store vindmøller.
- En 300 kV linje passerer like øst for det aktuelle området.
- Det aktuelle området ved Gravdal ble vurdert å være stort nok for en vindmøllepark, og området har en størrelse som muliggjør en økonomisk levedyktig forbindelse med den høye spenningen.
- Området har relativt utfordrende terrengadkomst, men ikke større enn det som er akseptabelt. Turbulensforholdene lokalt er ikke på et nivå som medfører problemer i forhold til etablering av klasse I-turbiner.
- Ingen vernede landskap ligger innenfor 10 km fra området.
- Området ble vurdert å ha kun lokal viktighet for fugler, pattedyr og viktige naturtyper.
- Et sikret friluftsområde ligger like sørøst for lokaliteten, men overlapper ikke det aktuelle områdets areal.
- Området har ingen spesielle kulturverdier. Et enkelt automatisk fredet kulturminne ligger nær området, men dette kan lett unngås ved en utbygging.

- Et kombinert TV-sender og mikrobølgelink endestasjon ligger på Urdalsnipa, ca. 9 km fra Gravdalområdet. Kontakt med Norkring avklarte at Gravdalområdet ikke ligger nærmere enn 1 km fra kommunikasjonslinjer mellom telekommunikasjonsmaster. En eventuell utbygging av en vindmøllepark ved Gravdal vil ikke få negative virkninger for TV-sendinger eller mobilnettet.
- Støy- og skyggekastproblematikk ovenfor bosetningene sør og øst for det aktuelle området ville kunne medføre en viss begrensning i vindmølleplasseringer nær bebyggelsen.
- De aktuelle arealene benyttes som sauebeite, men denne arealbruken kan kombineres med vindmøllepark.

Etter at det ble konstatert at lokaliteten hadde bra potensial for vindproduksjon, ble det i desember 2003 sendt melding til NVE. I høringsuttalelsene til meldingen ble det ikke nevnt noen problemer som ikke kunne løses gjennom tilpasninger i utforminger av vindmølleparken.

En problemstilling som ble presentert under høringsrunden, var vindmølleparkens eventuelle konsekvenser for en planlagt radarstasjon på Urdalsnipa. I en påfølgende rapport konkluderte imidlertid SINTEF med at det var lite sannsynlig at vindmølleparken ville påvirke funksjonen til en radarstasjon på Urdalsnipa.

Valget av Gravdal som utbyggingslokalitet innebærer ikke at de fire andre potensielle lokalitetene som fremkom etter søk i sørvest-Norge utelukkes for vindkraftproduksjon i fremtiden. Dette er lokaliteter som ikke er alternativer til Gravdal, men som inngår i FORAS' portefølje av steder som blir vurdert som aktuelle.

3.2 Vindpark, planleggingsprosess

3.2.1 Innledning

For å komme frem til en utforming av vindmølleparken som gir optimal utnyttelse av vindressursene, teknisk gjennomførbar og minimum konflikt i forhold til miljøressurser, har det vært gjennomført en grundig utredningsprosess. Høringsuttalelser til melding og grunnlagsrapporter har vært en sentral del av denne prosessen.

Følgende punkter har vært integrert i utformingsprosessen:

- Variasjoner i vindhastighet over området. Dette har vært et hovedpunkt å ta hensyn til ved utforming av planene. Det er plassert vindmøller i områder med høy vindhastighet for å maksimere utnyttelsen av vindressursene.
- Tilgjengelig nettkapasitet, som vil gi en øvre grense for den installerte effekten av vindmølleparken.
- Terreng – lokalisering av vindmøllene i posisjoner som er lett tilgjengelig fra nye veier som er egnet for kjøretøy som transporterer vindmøllekomponenter.
- Miljømessige utfordringer. En oversikt over viktige miljøverdier og bruksinteresser ble lagt til grunn for utformingen av vindmølleparken.

3.2.2 Vurdering av variasjon i vindressursene på området

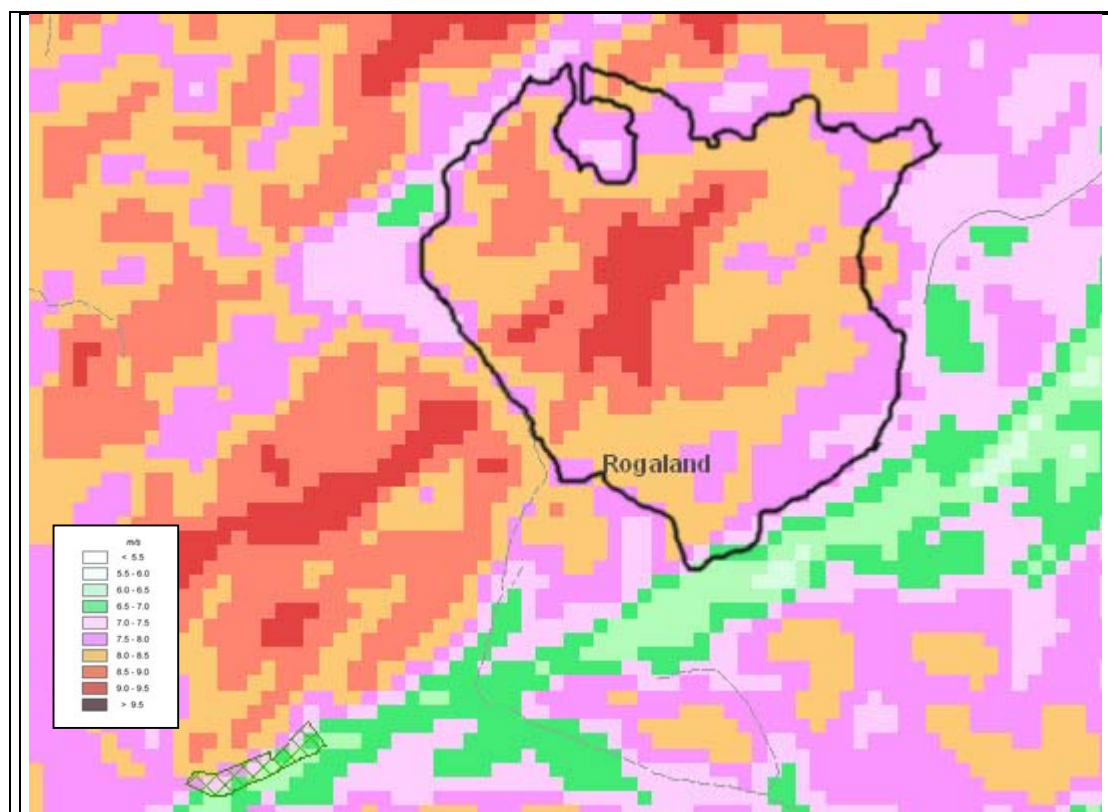
Et vindregime for området ble utarbeidet gjennom mesoskala modellering. Metoden benytter storskala atmosfæriske og meteorologiske modeller for å beregne vindhastigheter i høyden over området. Terrengdata for området blir deretter kjørt inn i modellen, og man får modellert vindgjennomstrømningen for området.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

Kalibrering ble foretatt ved å benytte data registrert i en vindmåler plassert på toppen av telekommunikasjonsmasten på Lista ca. 50 km SV for Gravdal mellom juni 2001 og september 2002, samt langtidsdata fra Sola flyplass. De resulterende modellerte vinddata ved Gravdal er estimert som $\pm 6\%$.

En 50 m høy vindmåler ble etablert ved Gravdal i februar 2005. Data fra denne masten vil bli benyttet for ytterligere kalibrering for å gi mer nøyaktige absolutte vindhastigheter, men disse vil ikke påvirke utbredelsen av høyere og lavere vindhastigheter på stedet.

Utbredelse av vindhastighet ved 80 m høyde er vist i figur 3.1. De høyeste vindhastighetene finnes i sentrale og vestlige deler av planområdet, mens vindhastighetene er redusert mot den sørøstlige delen av området.

Jo høyere vindhastigheten er, desto høyere er energiytelse per vindmølle. Forholdet lineært – en 10 % økning i vindhastigheten – vil vanligvis føre til en opptil 30 % økning i ytelse. Det er både økonomisk og miljømessig ønskelig å maksimere energiytelsen per vindmølle i en vindmøllepark. Derfor er vindressursene det man må ta mest hensyn til ved utforming av området, både når det gjelder å velge et videre område for plassering av vindmøller og en mer detaljert plassering av de enkelte vindmøllene innenfor områdene.



Figur 3.1: Modellering av årlig middelvind ved 80 meter over bakken i planområdet.

3.2.3 Turbulens

Turbulens forårsaker belastninger på vindmølleblader samt på gearboks og generatorutstyr, noe som kan redusere forventet levetid på utstyret og dermed redusere den garantitiden en vindmølleleverandør er villig til å gi. Vindmøller er delt inn i ulike klasser avhengig av hvilken vindhastighet og grad av turbulens de tåler. Klasse I-møller, som tåler de høyeste

vindhastighetene og turbulensnivåer, vil bli benyttet i Gravdal. Imidlertid har også disse en grense for hvor mye turbulens de kan tåle.

Turbulens ved en gitt vindmølle er et resultat av turbulens som naturlig finnes i området og turbulens som er forårsaket av vindmøller. Turbulens som forårsakes av andre vindmøller oppvinds, er en funksjon av avstanden vindmøllene imellom.

Jo nærmere vindmøllene er plassert hverandre, desto høyere grad av turbulens forårsaket av vindmøller oppvind. Selv om produsentene modellerer turbulensen på et gitt sted og for en gitt vindmølleutforming veldig nøye før de beregner garantitider og kostnader, følger man vanligvis en tommelfingerregel om at vindmøllene ikke skal stå nærmere enn 4 bladlengder fra hverandre langs den gjeldende vindretningen.

I Gravdal var utgangspunktet for utformingen en separasjonsdistanse på 4.5 x rotordiameteren mellom vindmøllene i alle retninger for møller med 90 m rotordiameter (3 MW). Under feltbefaringer ble avstanden mellom vindmøllene redusert til minimum 4 x diameteren.

3.2.4 Terreng

Terrenget representerer en utfordring også med hensyn til leveranse og oppsetting av vindmøller. Bakken der en vindmølle skal settes opp må være tilstrekkelig flat for å få plass til selve fundamentet, samt én stor og én liten kran med fullt ut forlengbare løftearmer for oppsetting av vindmøllen.

Like viktig er det at vindmøllelokaliseringen gir god adkomst for kjøretøy som transporterer vindmøllekomponenter. Terrenget ved Gravdal er sammensatt og representerer en utfordring med hensyn til konstruksjon av interne veier for adkomst til de enkelte vindmøllene. Dette har vært en av hovedbegrensningene for plassering av vindmøllene her. Vindmøller i 2-3 MW-klassen ble vurdert å være de største man kunne benytte på Gravdal på grunn av de utfordringene terrenget gir.

3.2.5 Identifisering og kartlegging av miljømessige begrensninger

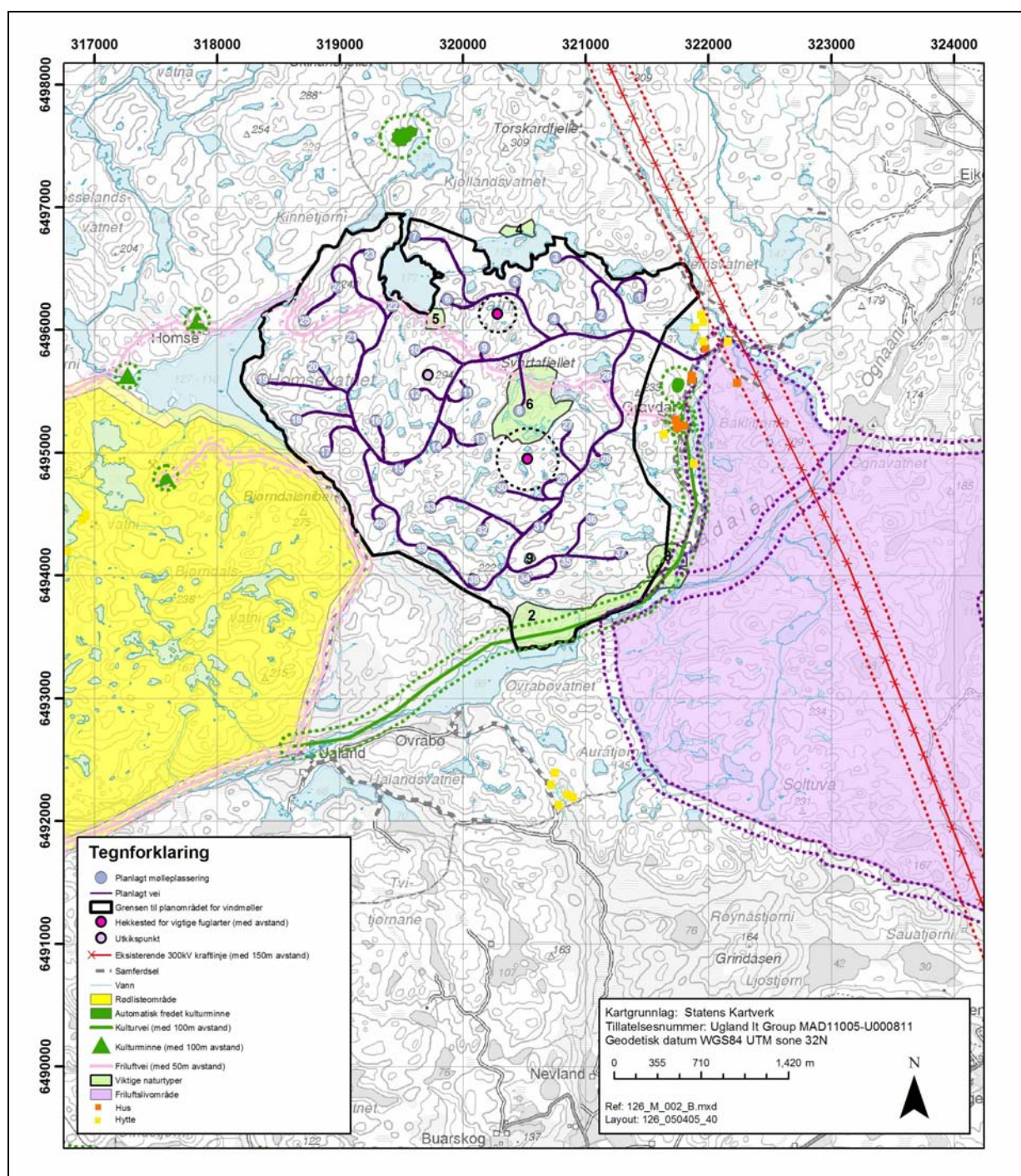
For den endelige utformingen av Gravdal vindmøllepark er det lagt til grunn et såkalt konfliktkart (jfr. figur 3.2). Dette er et kart som viser følsomme miljø- og bruksverdier som det i størst mulig grad er tatt hensyn til ved plassering av veier og vindmøller i vindmølleparken.

Konfliktkartet inkluderer følgende viktige temaer:

1. Naturtyper
2. Vegetasjon og flora
3. Fugler
4. Pattedyr
5. Kulturminner
6. Friluftsliv
7. Bebyggelse.

De registrerte miljøverdier i planområdet er i størst mulig grad tatt hensyn ved utformingen av vindmølleparken. Det er blant annet lagt inn buffersoner i forhold til forekomst av sårbare fugler og planter.

I tillegg er det lagt inn en 20 meters buffer i forhold til vann og vassdrag ved plassering av vindmøllene.



Figur 3.2: Konfliktkart for utformingen av Gravdal vindmøllepark.

3.2.6 Utformingstrinn

Trinn 1

Innledende utforming av vindmølleparken ble utført med programmet Windfarmer. Dette verktøyet muliggjør optimalisering av vindmølleutformingen med hensyn til vindkraft innenfor et gitt område.

I programmet kan det legges inn data for vernesoner for å unngå direkte påvirkning på viktige miljøressurser. Programmet beregner også støynivåer ved utvalgte hus og hytter etter hvert som man plasserer og flytter på vindmøller innenfor grensene.

Med programmet er det lagt inn beskyttelsessoner rundt de sårbare miljøressursene for å unngå at vindmølleplasseringen ga noen direkte fysisk forstyrrelse av disse ressursene. Støygrensen ble satt til 38.6 dB Leq for hus og hytter som ligger mer enn 30 % av tiden i vindskygge av vindmøllene og 43.6 dB Leq for annen bebyggelse. Disse nivåene samsvarer med de laveste støygrenser som er foreslått i SFT sine nye retningslinjer for begrensning av støy. En park med 41 vindmøller ble så utformet ved hjelp av Windfarmer-verktøyet.

Et teoretisk forslag til utforming av nettverk for anleggsveier som forbinder vindmølleplasseringene, ble gjort av et ingeniørfirma.

Trinn 2

I mars 2005 ble det foretatt en firedagers befaring av området med hensyn på en utforming med 41 vindmøller og tilhørende anleggsveier. Befaringen ble foretatt av vind-, sivil- og konstruksjningsingeniører.

Under befaringen ble én vindmølleplassering utelatt og ca. 25 vindmøller flyttet for en bedre teknisk posisjonering. Denne operasjonen inkluderte flytting av vindmøllene til et høyere nivå eller bort fra store bergformasjoner som kunne forstyrre vindressursene, samt flytting av vindmøllene til steder med tilstrekkelig plass og flytting av vindmøllene til nye lokasjoner som ville være mer tilgjengelige via nye anleggsveier som tilfredsstiller transportspesifikasjonene.

Nye vindmølleposisjoner ble kun valgt i de tilfeller de var i samsvar med identifiserte miljømessige begrensninger. Separasjonsdistansen på 4 diameter mellom vindmøllene ble overholdt for all møller.

Resultatet munner ut i den utforming med 40 vindmøller med tilhørende anleggsveinett som det her blir søkt konsesjon for.

Endelig utforming

Fremfor å velge en type utforming ut fra en mengde alternativer, har den endelige utformingen blitt til ved en arbeidsprosess. Flere mindre, følsomme miljøressurser har blitt identifisert og direkte påvirkning på disse er blitt unngått ved å være nøye med vindmølleplasseringene. Den endelige utformingen er sluttresultatet på en nøye gjennomført utformingsprosess, der målet var å tilby best mulig balanse mellom ren energiproduksjon, tekniske utfordringer og miljøpåvirkning.

3.2.7 Endelig utforming

I tillegg til å ta hensyn til de identifiserte miljøverdier, er det gjennomført en rekke avbøtende tiltak ved utformingen av vindmølleparken:

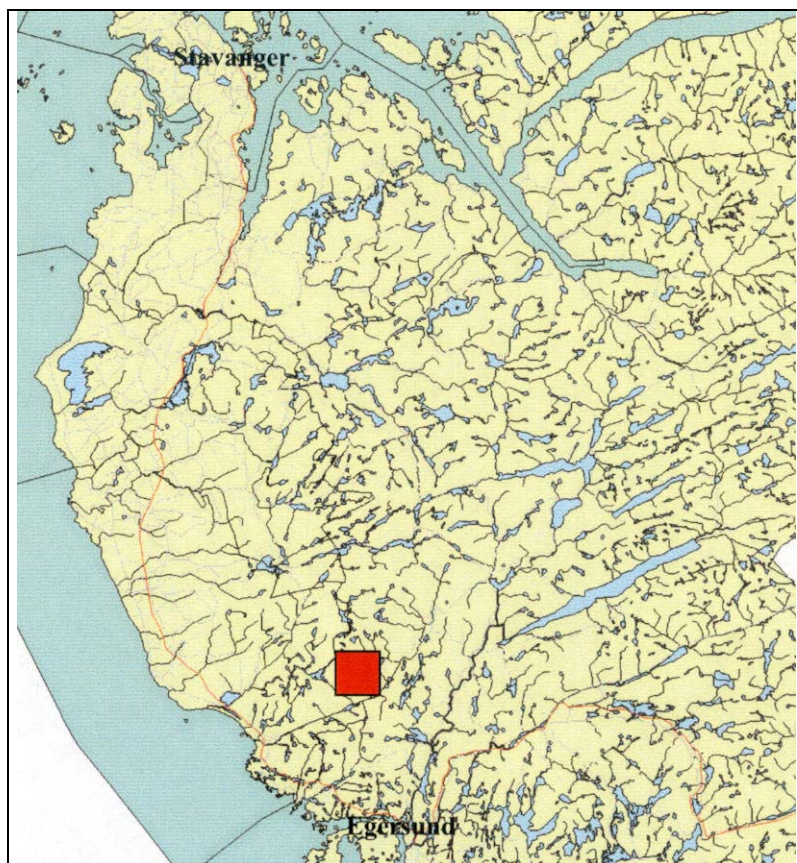
- Nedgraving av alle elektriske kabler tilknyttet vindmølleparken, inkludert kabling mellom de østlige og vestlige områder og fra transformatorstasjonen til tilkoblingpunkt på den eksisterende 300 kV-linjen.
- Tiltakshaver har foretrukket å benytte vindmøllefundament av typen "rock adapter" som vil redusere behovet for inngrep i bakken betraktelig, samt redusere antall tungtransporter over offentlig vei til området med omtrent 80 %. Det endelige valget av fundament vil likevel ikke bli gjort før etter konsesjonssøknad er gitt.
- Bruk av massebalanse i utforming av anleggsveiene, fjerner behovet for å importere/eksportere steinmasse til/fra området.

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

4 UTBYGGINGSPLANENE

4.1 Planområdet

Gravdal Vindmøllepark er lokalisert i den sørvestlige delen av Bjerkreim kommune, Rogaland. Planområdet grenser i vest til Hå kommune, og grensen til Eigersund ligger ca 2 km sør for planområdet.



Figur 4.1: Lokalisering av planområdet.

Planområdet inngår som en mindre del av et stort og sammenhengende utmarksområde i grenseområdet mellom Bjerkreim, Hå og Eigersund kommuner. Området er preget av kupert og vekslende heilandskap, der skog kun er utbredt i forsenkninger i landskapet. Terrenget i dette landskapsavsnittet stiger gradvis fra ca. 100 meter i sørvest til de mer høyereliggende områder ved Laksessvelafjellet, som ligger over 500 moh. Et typisk trekk ved landskapet er de snaue og avrundede høydedragene, som også er karakteristisk for planområdet. Landskapet består i stor grad av ubebodde utmarksområder, med glissen gårdsbebyggelse i tilgrensende områder.

Planområdet ligger i nedslagfeltet til Ognavassdraget, som har utløp ved tettstedet Ognå. Den nordlige delen av planområdet inngår i Helgavassdraget, som er en sidegren i Ognavassdraget. Like sør for planområdet ligger hovedgrenen for vassdraget, med Ognaelva. Totalt 8,1 km² inngår i planområdet, som stort sett omfatter utmarksarealer. Like øst for planområdet inngår bebyggelsen ved Gravdal, som består av tre gårdsbruk, to eneboliger og 7 hytter. I tilknytning til bebyggelsen ligger også en del innmarksbeite og dyrket mark. Like sørvest for planområdet ligger det et gårdsbruk ved Øvrabø. Utover denne bebyggelsen er det en del spredt gårdsbebyggelse som ligger i en dalgang 2-10 km nordøst for planområdet. Her inngår de små bygdene Eikeland, Steinsland og Ognedal.

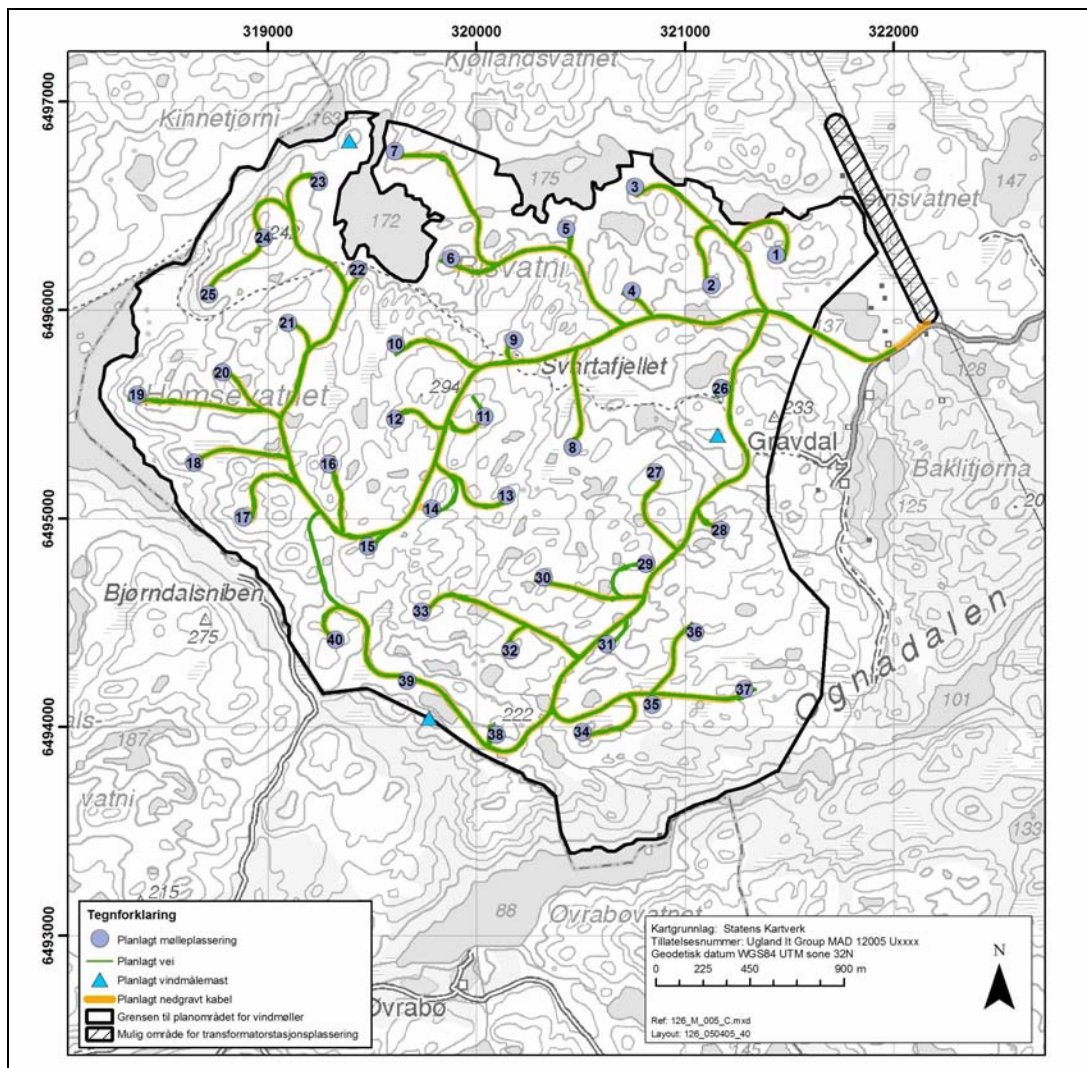
Kommunesenteret Vikeså ligger i forlengelsen av dette kulturlandskapet, ca. 11 km nordøst for planområdet.

Store deler av planområdet består av et relativt høyereliggende område som er dominert av mange snaue og avrundede høydedrag. Kjesserfjellet med sine 290 moh. er områdets høyeste punkt, men det meste av høydedraget ligger over 200 moh. Mellom høydedragene går det en rekke smådaler med vann og myrer, og dette gir området en variert topografi. Skog har liten utbredelse innenfor planområdet.

4.2 Oversikt over vindmølleparken

Figur 4.1 gir en oversikt over planlagt lokalisering av vindmøller, veier og trafostasjon innenfor planområdet. Kartet viser også eksisterende infrastruktur med veier, kraftledninger og bebyggelse ved Gravdal. I tilknytning til hver vindmølle vil det bli etablert en transformatorstasjon, som enten blir bygd inn i vindmøllen eller etablert like ved. Fra disse transformatorstasjonene vil det bli lagt 22 kV jordkabler i veibanen frem til en hovedtransformatorstasjon, som vil bli plassert helt ved østre kant av planområdet.

Transformatorstasjonen vil bli plassert innenfor skravert felt som vist på 4.2. Fra transformatorstasjonen vil det gå kabler til eksisterende 300 kV kraftledning like ved, som er ført like ved planområdet (se figur 4.2). Innenfor planområdet er det lagt opp til en utbygging av totalt 40 vindmøller. Vindmøllene vil bli plassert spredt på høydedrag i stort sett hele planområdet.



Figur 4.2: Infrastruktur i planområdet.

4.3 Adkomst- og anleggsveier

Adkomstveien til vindparken vil bli lagt via fylkesvei 103 i øst, som er veien til bebyggelsen ved Gravdal. Det vil være veifremføring til alle vindmøllene, noe som gir et veisystem på totalt 24 km, inklusivt adkomstveien. Adkomsten til vindmøllene vil skje gjennom etableringen av totalt 24 km med anleggsvei i planområdet (se figur 4.2).

Alle veiene vil bli bygget med en bredde på 5,5 m i de strake partiene og med utbredding i enkelte svinger. Maksimal stigning på anleggsveiene vil være 14 %. Veiløsningen er planlagt for å gi massebalanse, noe som også gir optimale løsninger for å redusere naturinngrep. Det vil ikke være behov for å deponere overskuddsmasse eller å hente ut ekstra steinmasse fra massedeponier.

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 metodene som ble brukt ved Fjeldskår vindmøllepark på Lindesnes, hvor det er foretatt revegetering over en relativt kort tidsperiode, med et vellykket resultat. Dette har ført til at det etter 6 år nå er vanskelig å se forskjell på det opprinnelige og det nye, jfr. figur 4.3. Endringer/utbedringer av offentlige veier er beskrevet i kapittel 4.8

Det må foretas en del utbedring av vei fra broen på den offentlige vei og frem til Gravdal. Det vil også bli nødvendig å bygge ny bro der hvor den eksisterende er plassert.



Figur 4.3: Resultat av revegetering av veiskråninger ved Fjeldskår vindmøllepark, Lindesnes.

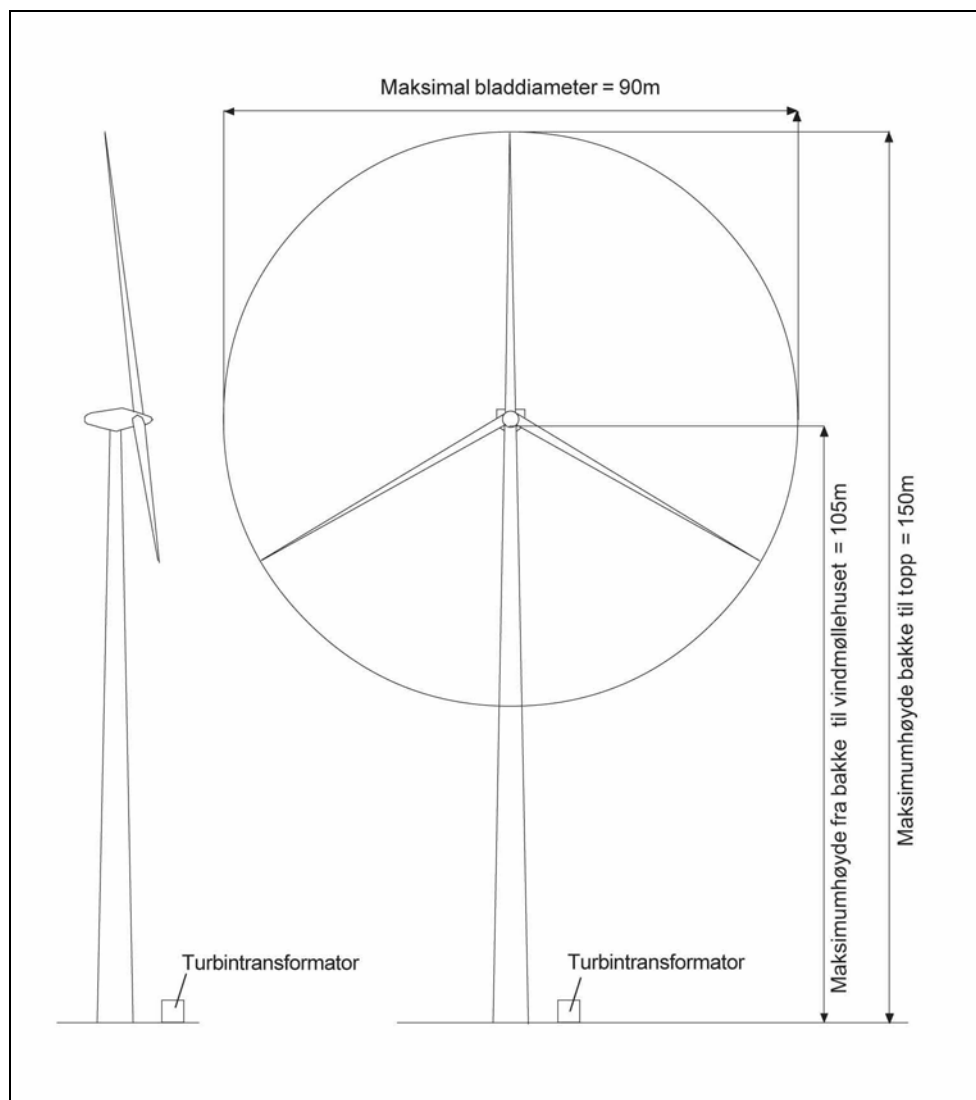
4.4 Vindmøllespesifikasjoner

Alle vindmøller i området vil være av samme type og modell. Vindmølleprodusent og vindmøllemodell vil ikke bli endelig bestemt før etter at konsesjonssøknadsprosessen er over. Vindmøllene vil ha tre blader, smalnende ståltårn, og være i størrelsesorden 2-3 MW. Dimensjonene for denne kategorien vindmøller varierer avhengig av produsent og sertifiseringsklasse.

Konsekvensutredningen er basert på de største vindmøllene innenfor det aktuelle effektintervallet. Dette betyr 40 vindmøller med en bakke-til-topp-høyde på maksimalt 150 m og en installert kapasitet på opp til 3 MW. Maksimal bladdiameter vil være 90 meter.

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

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



Figur 4.4: Prinsippskisse av aktuell vindmølle.

4.5 Anemometermaster

Vindmålemaster som settes opp i vindmølleparken, vil bli stående gjennom hele dens levetid. Disse vil bestå av fagverksmaster med en maksimal høyde på 80 meter. Mastenes plassering er vist i figur 4.2.

4.6 Mølleoppsetting og fundamenter

Størstedelen av vindmøllene vil lokaliseres i områder med bart fjell og på fjell med et tynt løsmassedekke. En endelig plan for fundamentering vil bli utarbeidet etter konsesjonsbehandlingen. Det er likevel sannsynlig at alle vindmøllene vil bli satt opp på fundamenter festet med forankringsbolter i stål og derfor vil kreve minimalt med grunnforberedelser/utgravning og kun små mengder med betong. Fundamentene i stål vil bli prefabrikkert og brakt til anleggsområdet med lastebil. For den vindmøllestørrelsen 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 på denne overflaten og boltet fast med opp til 7 m bolter ned gjennom fjellgrunnen. De endelige spesifikasjonene avhenger av type forankringsbolter og hvilken vindmøllemodell 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 opptil 20 m i diameter og med en dybde på 2,5 m. En betongplate bestående av mellom 200 og 300 m³ betong, avhengig av type fundament som velges, legges i bunnen av utgravingsfeltet. Steinmasse som fjernes fra hullet vil bli knust og tilbakeført over platen inn mot en 6-7 m bred forhøyning der bunnen av vindmølletårnet kan festes.

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

4.7 Elektrisk system

Vindmøller av den aktuelle typen genererer elektrisitet ved 660 volt. Avhengig av hvilken vindmøllemodell som blir valgt, vil hver vindmølle ha en transformator enten bak på vindmøllehuset, i bunnen av mølletårnet eller i en separat bygning noen meter fra mølletårnet. Bygningen vil være på ca 2,5 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. 22 kV jordkabelen vil for det meste legges i grøft langs internveiene i vindmølleparken. Det vil være noen få korte strekninger med jordkabler som ikke følger veitraséen. Dette vil være traséer som føres til bestemte vindmøller der terrengforholdene tilsier at kabelen går utenom veitraséen for ikke å overstige stigningsgradienten på 14 %. I disse tilfellene vil jordkablene bli ført korteste rute mellom vindmølle og hovedveinettet. Disse kabelstrekningene er på 50-100 meter, og er begrenset til fire av de 40 vindmøllene.

Optiske kommunikasjonskabler for kontroll og statusovervåking av vindmøllene vil bli lagt ved siden av strømkablene i grøftene. Strøm- og kommunikasjonskabler vil graves ned ved en viss dybde, dekket med passende materiale og merkes henhold til elektrisitetsforskrifter. Kabeltraséer fremgår av figur 4.2.

4.7.1 Transformatorstasjon og servicebygning

Jordkablene på 22 kV fra vindmølletransformatorene vil samles i en hovedtransformatorstasjon i den østlige enden av vindmølleparken, der 300 kV høyspentledningen passerer. Den endelige beliggenheten og utforming vil bli avgjort etter konsultasjon med netteier Lyse Nett, grunneiere og Bjerkreim kommune. Sannsynlig beliggenhet av transformatorstasjonen er angitt i figur 4.2.

Hovedtransformatorstasjonen vil utstyres med to linjefelt og ett trafofelt. Koblingsanlegget blir et konvensjonelt, luftisolert utendørsanlegg på inngjerdet område. Bygningen vil kunne beslaglegge opp mot totalt 50 x 50 meter. En plan for potensiell layout framgår av fagrapport for EI-anlegg, som er utarbeidet av JØSOK.

Tabell 4.1: Oversikt over utstyr i transformatorstasjonen.

Utrustning	Antall
300/22 kV 120 MVA, kjøling ONAN/ONAF	1
300 kV bryterfelt (luftisolert utendørsanlegg)	3
22 kV felt for vindmøller	6
22 kV felt for kondensatorbatterier	2
22 kV felt for krafttransformator	1
22 kV felt for måling og stasjonen. Trafostasjon	2
Stasjonstransformator 22kV/240 V	1
Styrestrømsforsyning og batteri 110 volt DC	1
Kondensatorbatterier 47MVar	1

De resterende funksjoner, herunder 22 kV anlegg, kontrollanlegg og servicestasjon, vil samles i én bygningsmasse. Kontrollanlegget og servicebygningen vil bli plassert i enden av planområdet, og vil beslaglegge et areal på 22 x 9 meter. Servicebygningen vil 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 septikkbil når dette blir nødvendig. En planskisse for bygningen fremgår av vedlegg 4.

Det er flere potensielle vindmølleparkprosjekter i samme område som Gravdal vindmøllepark. Melding er ute på høring for to prosjektområder like nordøst for Gravdal: Steinsland (inntil 60 MW) og Eikeland (inntil 75MW). Lyse Nett har foreslått at dersom alle tre vindmølleparker blir realisert, vil det kunne være behov én ny 132 kV ledning mellom vindmølleparkene, men med ett felles tilknytningspunkt til 300 kV-ledningen ved Gravdal. Dersom alle tre parker blir tilknyttet 300 kV ledningen ved samme punkt, vil dette kunne ha virkning for størrelse og utforming på transformatorstasjonen. I foreliggende konsekvensutredning, er størrelse og utforming på trafostasjonen betinget av at kun Gravdal vindmøllepark knyttes til 300 kV-ledningen ved dette punktet i denne omgang. Stasjonen er konstruert slik at den lett kan utvides for de andre vindmølleparkene som er under planlegging, det vil si at disse kan gå gjennom samme tilkoblingspunkt mot 300kV-ledningen.

4.7.2 Nettilknytning

Transformatorstasjonen vil bli tilknyttet direkte til 300 kV-luftledningen via et kort strekk med 300 kV jord- eller luftkabel. Dette arbeidet vil bli gjennomført i samarbeid med Lyse Nett som netteier.

4.8 Transport

I anleggsfasen vil det være et betydelig transportbehov til vindmølleparkområdet. Det endelige antall enkelttransporter avhenger av hvilken vindmøllemodell og fundamenttype som velges. Indikasjon på antall er vist nedenfor.

Hver vindmølle vil vanligvis kreve:

- 3 blader transportert enkeltvis på trailere med uttrekkshenger.
- 3-4 vindmølletårnseksjoner 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 mot 60 betongbillass dersom man benytter gravitasjonsfundament.

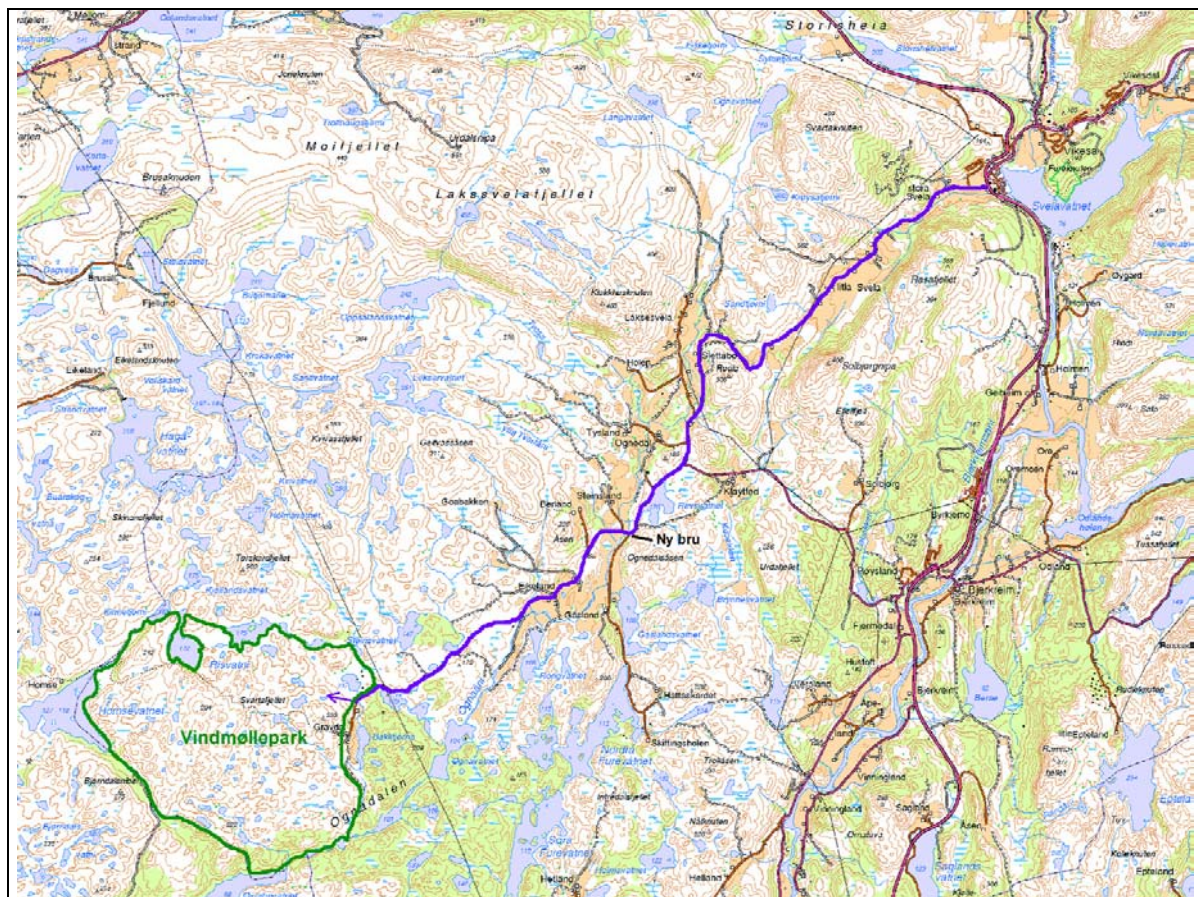
Transformatorstasjonen og kabler vil trenge opp mot 100 lass inkludert betongleveranser. Siden veiene anlegges med massebalanse, vil det ikke være behov for å transportere steinmasse langs offentlig vei til bruk på anleggsveiene.

Hvis det benyttes forankringsbolter ved utbyggingen, bør totalt antall lastebiltransporter til området ikke overstige ca. 550. Dersom det benyttes gravitasjonsankre, vil dette medføre inntil 3000 leveranser med lastebil på offentlig vei.

Transport av vindmøller til planområdet vil skje på offentlig veinett frem til planområdet, og derfra via nye anleggsveier i vindmølleparken til hver enkelt vindmølleposisjon.

Vindmølledeler er planlagt transportert sjøveien, enten til Tananger havn (Sola kommune) eller til Egersund havn (Eigersund kommune). Transporten vil for begge alternativer etter hvert følge E39, enten fra Sandnes (fra Tananger) eller Helleland (fra Eigersund). Ved Vikeså, ca. 12 km nordøst av vindmølleparken, tar transporten av fra E39 og følger fylkesvei 103 i retning vindmølleparken. Videre følges fylkesvei 102, som en forlengelse av fylkesvei 103, frem til avkjørselen til anleggsveien like nord for tettstedet Gravdal. Traséen for vindmølletransport fra Vikeså til vindmølleparken fremgår av figur 4.5. Også øvrig anleggstransport til planområdet vil følge fylkesvei 103 til planområdet, men frem til fylkesvei 103 er det ulike alternative traséer til tiltaksområdet.

Det vil være nødvendig med noen utbedringer av fylkesveien mellom Vikeså og vindmølleparken for å få frem transporten. Dette gjelder primært tiltak som utvidelse og styrking av veien, samt rydding av skog langs veibanen. Det vil imidlertid også være nødvendig å utbedre broen over Ognaelva ved Steinsland, eventuelt å etablere ny bro her.



Figur 4.5: Transporttrasé for vindmøllene fra E 39 (ved Vikeså) til vindmølleparken.

4.9 Direkte arealbeslag

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

4.10 Drift av vindmølleparken

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

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

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

Levetiden til anlegget vil være på opp mot 25 år fra ferdigstilling til avvikling. Vindmøllene er vanligvis konstruert etter en spesifikasjon som skal garantere en levetid på 20 år. For å

forsikre at vindmøllene fortsetter å ha en akseptabel levetid, vil det besørges rutinemessige vedlikeholds- og servicegjennomganger for hver vindmølle på området. Disse vil typisk foregå med seks til tolv måneders mellomrom.

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

4.11 Avvikling

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

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

4.12 Økonomi

4.12.1 El-produksjon

Forventet årlig energiproduksjon vil være avhengig av valg av vindmølletype. Høyest produksjon får man ved bruk av 40 x 3 MW vindmøller, med en samlet effekt på 120 MW. Lavest produksjon får man fra 40 x 2 MW vindmøller, med en samlet effekt på 80 MW.

I beregningen av energiproduksjon er det også tatt hensyn til tap som skyldes skyggevirkninger fra andre vindmøller, tap i internt el-system frem til regionalnettets tilknytningspunkt (2-3 %) og tap i løpet av planlagte og ikke-planlagte vedlikeholdsoperasjoner (3-5 %).

Forventet netto energiproduksjon er beregnet til den følgende rangering avhengig av endelig valg av vindmølletype:

40 x 3 MW (120 MW):	370 GWh/år
40 x 2 MW (80 MW):	270 GWh/år

4.12.2 Kostnader

De totale investeringene knyttet til vindmølleparken er anslått til ca. NOK 910 millioner for en vindmøllepark på 40 x 3 MW og NOK 720 millioner for en vindmøllepark på 40 x 2 MW. Driftskostnadene er beregnet til ca. kr 5,8 øre/kWh for alternativet på 120 MW og 6,7 øre/kWh for alternativet på 80 W.

4.13 Tidsplaner

Det er lagt opp til endelig behandling av konsesjonssøknad innen utløpet av 2005. Detaljerte utformingsplaner vil bli gjennomført fra og med 2006, mens anbudsrunder vil foregå frem til midten av 2006. Anleggsarbeidet vil påbegynnes kort tid etter dette, og vindmølleparken skal være i drift 3. kvartal 2007.

4.14 Alternative utbygginger

Det er ikke utredet alternative utbygginger av vindmølleparken. Konsekvensutredningen er lagt opp etter en utbygging med 3 MW vindmøller og 150 meters høyde, men det kan være aktuelt å benytte vindmøller ned i 2 MW-størrelse. Det vil være mange kombinasjoner av møllestørrelser i intervallet mellom 2 MW og 3 MW. En utbygging med mindre vindmøller vil kunne gi en noe annen layout i vindmølleparken, og virkningen vil kunne være noe annerledes enn det alternativet som er lagt til grunn for utredningen.

5 KONSEKVENsutREDNINGSMATERIALE OG METODER

5.1 Materiale

Konsekvensutredningen baserer seg i stor grad på de fagrapporter som er utarbeidet. I tabell 5.1 gis det en oversikt over de utredningstema der fagrapporter er lagt til grunn.

Tabell 5.1: Oversikt over fagrapporter som danner grunnlag for konsekvensutredningen.

Punkt	Tema	Fagrapporter
1	Landskap	Berg, E. 2005. Konsekvenser for landskap ved utbygging av Gravdal Vindmøllepark. Inter Pares 2005.
2	Kulturminner og kulturmiljø	Idsøe, R. 2005. Konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø ved etablering av vindmøllepark i Gravdal, Bjerkreim kommune. Arkeologisk Museum.
3	Friluftsliv og ferdsel	Ødegaard, S. 2005. Konsekvenser for friluftsliv og reiseliv ved utbygging av Gravdal Vindmøllepark. Ambio Miljørådgivning.
4	Biologisk mangfold	Tysse, T. 2005. Konsekvenser for biologisk mangfold og annen arealbruk ved utbygging av Gravdal Vindmøllepark. Ambio Miljørådgivning.
5	Støy og skyggekast	Severson, H. 2005. Gravdal Vindmøllepark, Bjerkreim kommune. Beregning av støy fra vindmøller for layout 2. SINUS Tysse, T. 2005 Forekomst av skyggekast ved utbygging av Gravdal Vindmøllepark. Ambio Miljørådgivning.
6	Jord- og skogbruk	Robberstad, K. 2005. Konsekvenser for jord- og skogbruk ved etablering av Gravdal vindmøllepark. Ambio Miljørådgivning.
7	Annen arealbruk	Tysse, T. 2005. Konsekvenser for biologisk mangfold og annen arealbruk ved utbygging av Gravdal Vindmøllepark. Ambio Miljørådgivning.
8	Infrastruktur	Jøsok Prosjekt AS (2005). Gravdal Vindmøllepark elektriske overføringssystem. Jøsok Prosjekt Rapport 1456. Veiutforming er utført av Terrang Transport AS.
9	Vindforhold og økonomi	Natural Power Consultants Ltd. Internt Rapport
10	Samfunnsmessige virkninger	Holmelin, E. 2005. Gravdal vindkraftverk. Samfunnsmessige konsekvenser. Agenda.

5.2 Metodikk for konsekvensvurderinger

I denne konsekvensutredningen er det benyttet et tilnærmet likt metodesett som er benyttet i Statens Vegvesens Håndbok-140 om konsekvensanalyser (1995). Utredning baserer seg på at **konsekvensen (K)** for et objekt/tema er en syntese mellom objektets **verdi (V)** og det **omfang (O)** inngrepet har på objektet/temaet.

Verdi:

Her defineres objektets verdi etter en tredelt skala; nasjonalt, regionalt og lokalt viktig. Dersom verdien av objektet/området er gitt i kildedokumenter, benyttes normalt dette. Verdisetting gitt i underlagsrapporter benyttes stort sett i konsekvensutredningen.

Omfang:

Begrepet omfang er i denne utredningen brukt som en skjønnsmessig vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket innvirker på det objekt og de interesser som blir berørt. Ved vurdering av omfang er det ikke tatt hensyn til verdien av objektet.

Konsekvens:

Et mål for en konsekvensutredning er å gi en vurdering av de positive og negative virkninger av tiltaket. Konsekvensen for et objekt blir da et produkt av objektet/områdets verdi og i hvor stort omfang tiltaket vil berøre objektet/området, jfr. tabell 5.2. Det presiseres at konsekvensvurderingene i denne utredningen ikke omfatter avbøtende tiltak utover det som det er redegjort for i kapittel 8.

Tabell 5.2: Prinsippet for en konsekvensmatrise.

VERDI	OMFANG				
	Stort negativ (--)	Middels negativ (-)	Liten/intet (0)	Middels positiv (+)	Stort positiv (++)
Nasjonal (***)	Meget stor negativ (----) konsekvens	Stor negativ (---) konsekvens	Ingen/ubetydelig (0) konsekvens	Stor positiv (+++) konsekvens	Meget stor positiv (++++) konsekvens
Regional/fylke (**)	Stor negativ (---) konsekvens	Middels negativ (--) konsekvens	Ingen/ubetydelig (0) konsekvens	Middels positiv (++) konsekvens	Stor positiv (+++) konsekvens
Lokal (*)	Middels negativ (--) konsekvens	Liten negativ (-) konsekvens	Ingen/ubetydelig (0) konsekvens	Liten positiv (+) konsekvens	Middels positiv (++) konsekvens

5.3 Avgrensing av influensområdet

Influensområdet for utbyggingen av Gravdal vindmøllepark vil være av forskjellig størrelse alt etter hvilket tema som vurderes. I den enkelte fagrapport er det til en viss grad redegjort for dette.

Den visuelle influenssone for *landskap* er avgrenset til 10 km. Alle fotomontasjene som er benyttet i konsekvensutredningen, ligger innenfor denne avstanden. Influensområdet for landskap avgrenses av planenes omfang og landskapets overordnede rommessige avgrensning. Grovt sett omfatter influensområdet heiene mellom fylkesveien Brusand - Brusali i vest, høydedragene Synesvarden - Laksesvelaberget og Solbjørnnpa i nord, fylkesveien mellom Tengs og Bjerkreim i øst, og landskapet langs riksvei 44 mellom Tengs og Brusand i sør. Kombinasjonen av at avstandene er store, at terrenget for det meste skjærer mot innsyn, og at stedene har en naturlig utsiktretning mot sjøen, gjør at det er utelatt steder som Egersund, Hellvik og Sirevåg i influensområdet. De videre strekningene av Jærstrendene vest for Brusand ligger på så stor avstand at vi har utelatt dem (mer enn 10 km avstand).

Influensområdet for *friluftsliv* vil være tilsvarende som for landskap. I konsekvensutredningen er det likevel inkludert noen friluftsområder som ligger utenfor denne sonen, da vindmølleparken vil kunne ses på langt større avstander enn 10 km.

Kulturminner og kulturmiljø vil i seg selv ikke bli direkte berørt utenfor vindmølleparken, men også for dette temaet er det inkludert mer fjerntliggende områder der vindmølleparken vil være synlig fra. I forhold til den sammenheng og setting som kulturminnene og kulturmiljøet

inngår i, vil sjelden influensområdet omfatte områder utenfor 10 km. Kulturminner på høydedrag og ferdselsvei med vid utstrekning, vil likevel kunne være unntak i forhold til dette

Influensområdet for *jord- og skogbruk* vil normalt kun omfatte vindmølleparken og de områder som blir direkte berørt.

Utbygging av vindmølleparker vil kunne omfatte ulike typer influens på *vilt*, og influensområdet vil være artsrelatert. En art med et stort territorium vil kunne bli influert dersom en perifer del av territoriet blir berørt, mens arter med små territorier vil være mindre sårbare. Trekkfugler kan også bli berørt, noe som i prinsippet innebærer at fjernthekkende populasjoner vil kunne bli influert. For vilt vil både støy, biotopendringer og forstyrrelser fra mennesker kunne gi virkninger. Influensområdet vil kunne omfatte områder som ligger minst 5 km fra vindmølleparken, men de fleste arter vil i realiteten ikke bli influert utenfor 2 km fra inngrepsområder.

Naturtyper, vegetasjon og flora vil stort sett kun bli berørt i planområdet eller tilgrensende arealer.

Influensområdet for *skyggekast* ligger innefor 1,5 km fra nærmeste vindmølle, mens influensområdet for *støy* vil kunne ha tilsvarende influenssone. For støy vil det imidlertid grenseverdier for støygrenser som i praksis definerer hva som vil bli influert. Influensområdet vil uansett ligge innenfor 2 km avstand fra vindmølleparken.

6 KONSEKVENsutREDNINGSMATERIALE OG METODER

6.1 Landskap

Den planlagte vindmølleparken dekker en liten del av det store heiområdet nær kysten. Landskapet rundt Gravdalsfjellet har grovt sett tre hovedstrukturer: kyststripen, heilandskapet og det oppdyrkede kulturlandskapet.

Kyststripen danner et dramatisk skille i landskapskarakter skjer mellom Sirevåg og Oгна, der det for norske forhold mer vanlige klippekystlandskapet i øst med ett går over i Jærens sanddynekyst i vest. Ved Ognasanden ruller storhavet inn. Hele den aktuelle kyststripen har stor verdi, og for det meste en forholdsvis uberørt karakter. I baklandet rett bak kyststripen er det også et markant skille mellom Dalanes karrige og kuperte topografi, og Jærens flate jordbrukslandskap som strekker seg herfra og vestover.

Heilandskapet i overgangen mellom Jæren og Dalane har et gjennomgående karrig preg av kystlynghei, og med en småkupert topografi. Terrenget stiger innover i landet, og nord for Gravdalsfjellet finner vi flere topper og fjellplatåer som utgjør fine utsiktspunkter og turmål, slik som Synesvarden, Laksesvelaberget og Solbjørgnipa. Herfra er det vidt utsyn mot kysten. I og omkring selve planområdet for vindmølleparken er det lokale topper som Bjørndalsnipa og Kjeserfjellet. Men i de lavereliggende partiene utgjør den småkuperte topografien i seg selv et hinder for vide utsyn. Det er mange større og mindre vann i området, men disse gir et forholdsvis anonymt inntrykk bortsett fra i den helt lokale skalaen. I det store og hele har området en ganske uberørt karakter.

Kulturlandskapet som omkranser den planlagte vindmølleparken varierer mye over et område som har begrenset utstrekning. I sørvest finner man det åpne storskalalandskapet på Flat-Jæren, som skiller seg klart ut fra de øvrige kulturlandskapstypene. Rundt de større vassdragene som Bjerkreimselva og Oгнаelva ligger det flere steder flate, men romlig mer avgrensede kulturlandskap på elveterrasser langs elva. Både her, og enkelte andre steder, er det åpne kulturlandskap med klare retninger i form av markante dalganger og daldrag. Men ellers er det mange eksempler på mindre grendelag, gårder og jordlapper i områder som ellers er omkranset av skog og hei, og der det hele er preget av en mer lokal romlig skala. Aktiv husdyrdrift og beitebruk holder det åpne kulturlandskapet i hevd.

Gjennomgående er landskapet i influensområdet over skalaen fra noe under middels til stor verdi, men med enkelte meget verdifulle innslag (Ognasanden og Jærestrendene spesielt, men også flere kombinasjoner av kulturlandskap og elvestrenger). I ulik grad gjelder dette verdier i forhold til alle av de tre dimensjonene mangfold/variasjon, helhet/kontinuitet og inntrykksstyrke/intensitet.

6.1.1 Problemstillinger og influensområde

En vindmøllepark skiller seg i prinsippet fra andre tekniske inngrep i landskapet ved at den må etableres synlig. Andre naturinngrep, som kraftledninger og veier, tilstrebes gjerne plassert mest mulig skjult og skjermet i landskapet (Berg 1996). I tillegg til selve eksponeringen, er store vindmøller blant de mest dominerende konstruksjoner som finnes i Norge. En 150 meter høy vindmølle er høyere enn de høyeste bygningene i mange norske byer, og vil derfor kunne gi dominerende landskapsvirkninger i et åpent landskap. Store vindmøller vil kunne være synlig på godt over 20 km avstand under gode værforhold. På denne avstanden vil vindmøllene fremtre i et perifert bakgrunnslandskap. De visuelle virkningene av vindmøllene vil generelt sett øke med minkende betraktningssavstand.

Selfors (1998) angir en visuell influenssone på inntil 6 km fra vindmøller, noe som tilsvarer et område på ca 113 km². Store vindmøller vil imidlertid påvirke landskapet og landskapsopplevelsen langt utover 6 km, og influensområdet for Gravdal vindmøllepark er derfor satt til 10 km fra parken. Landskapsutforming og topografi vil ellers være momenter som har betydning for hvordan vindmøllene fremtrer og oppleves i landskapet. Influenssonen for landskap vil derfor være noe ulik fra område til område.

Det viktigste grunnlaget for å vurdere de visuelle virkningene av en vindmøllepark er å bedømme grad av kontrast til eksisterende landskap og omgivelser. Dominansgraden er den helt vesentlige faktoren for å beskrive den visuelle belastningen i nærområdet til vindmølleparken.

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 har også betydning. 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.

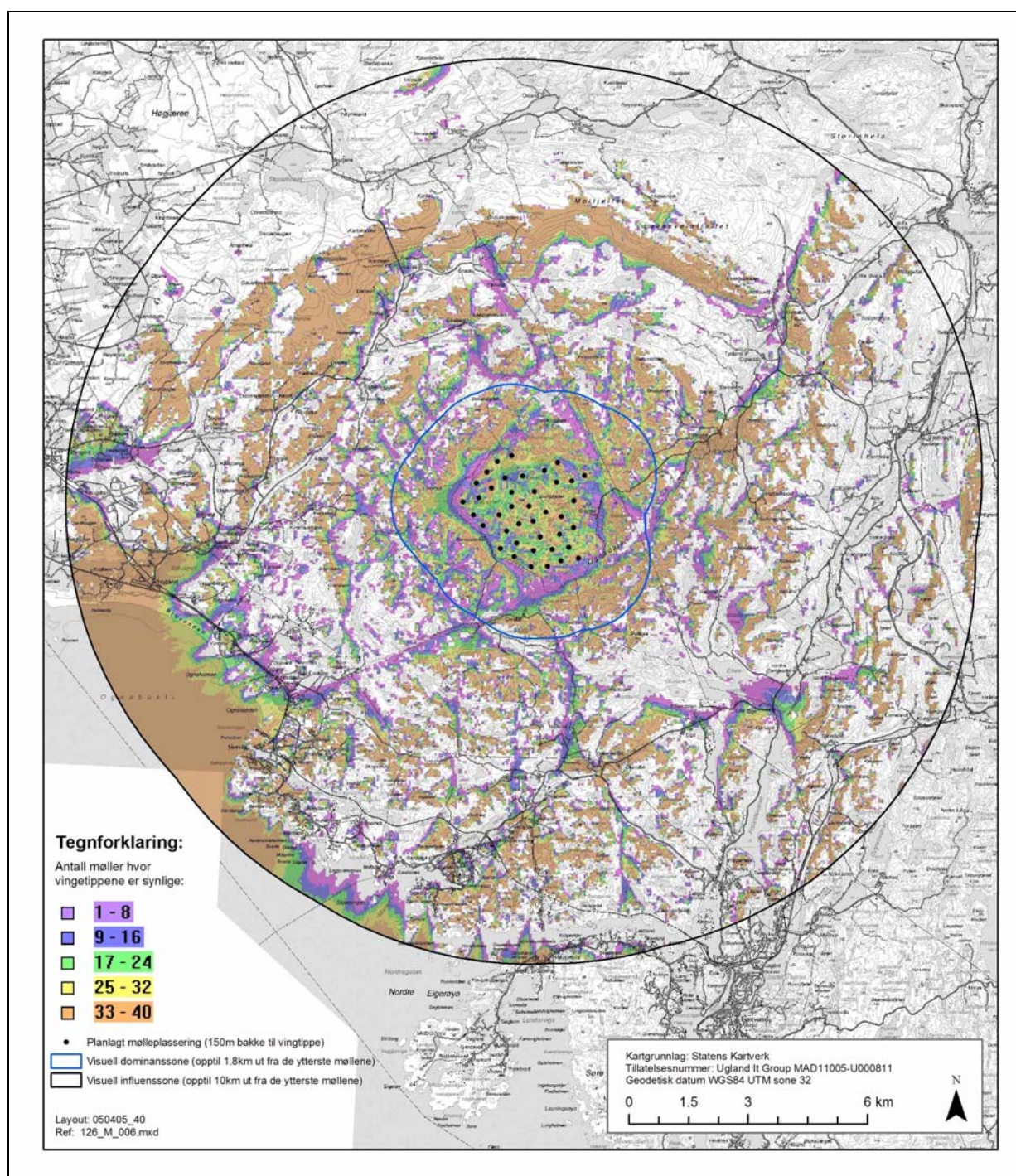
6.1.2 Vurderingsgrunnlag

Som støtte til vurdering av landskapsmessige virkninger av tiltaket, er det utarbeidet synlighetskart og fotomontasjer.

Synlighetskart

Synlighetskartet illustrerer hvilke områder som vindmøllene vil være synlig fra, samt graden av synlighet. Synlighetskartet på figur 6.1 er avgrenset til influensområdet for landskap. Kartet skiller ikke mellom situasjoner der så godt som hele vindmøllen er synlig, eller der bare en vingetupp synes. I virkeligheten vil derfor omfanget av synlige vindmøller være mindre enn det synlighetskartet viser. Der det har vært utarbeidet fotomontasjer, har tolkingen av disse vært lagt til grunn fremfor å støtte seg til synlighetskartet.

Synlighetskartet viser at store arealer i influensområdet der vindmølleparken etableres, ikke vil være synlig. Dette har sammenheng med landskapets utforming og varierte topografi. I denne type landskap vil høydedrag i stor grad skjerme for innsyn til vindmølleparken. Bebyggelse og veier ligger stort sett i de lavereliggende deler av landskapet i influensområdet, og vil dermed ha begrenset innsyn til vindmølleparken. Dette gjelder stort sett hele strekningen langs E39 og riksvei 44 med tilgrensende bebyggelse.

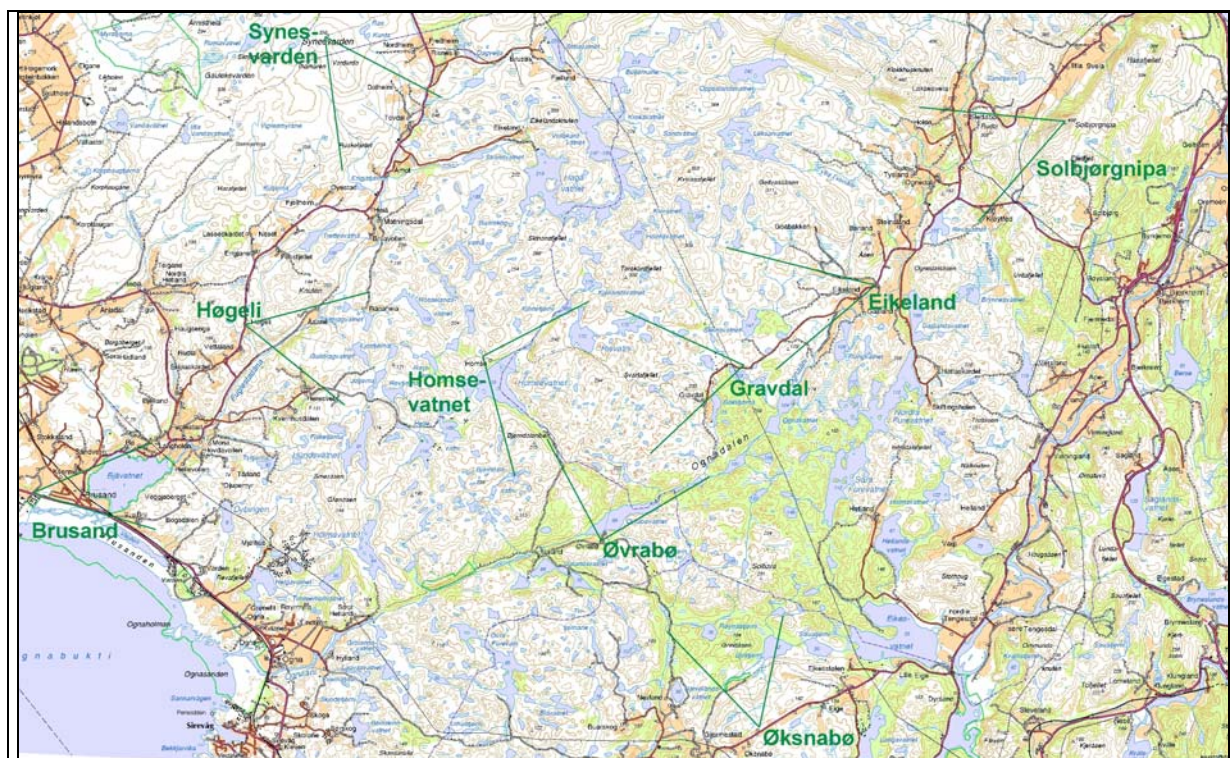


Figur 6.1: Synlighetskart for Gravdal Vindmøllepark, med avgrensing på 10 km for influensområdet for landskap.

Fotomontasjer

Landskapsvirkninger er belyst ved hjelp av fotomontasjer. Figur 6.2 og tabell 6.1 gir en oversikt over fotopunkter for de fotomontasjer som er utarbeidet. Alle fotomontasjene fremgår i A3-format i vedlegg.

Det er lagt vekt på å inkludere fotopunkter fra representative standpunkter, både der det er bosetting, viktige friluftsområder eller der det er spesielt viktige eller følsomme landskapskvaliteter. Dessuten er det lagt vekt på å få belyst både nær- og fjernvirkninger, og hvordan vindmølleparken fremstår sett fra flere ulike himmelretninger.



Figur 6.2: Beliggenhet av fotopunkter.

Tabell 6.1: Fakta om fotopunktene for fotomontasjer som er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen.

Fotopunkt	Kommune	Beskrivelse	Hoh	Avstand til nærmeste vindmølle (km)
Gravdal	Bjerkreim	Like ovenfor kommunevei	143	1,1
Homsevatnet	Hå	På tursti, like ovenfor Homse gård (fritidsbolig)	187	1,1
Øvrabø	Hå	Like ved våningshus, gård	108	1,2
Eikeland	Bjerkreim	På fylkesvei 103, ved våningshus på gård	110	3,5
Høgei	Hå	På fylkesvei 133, ved gårdsbygninger	129	4,9
Øksnabø	Eigersund	Like ved gård og kommunevei	145	5,0
Synesvarden	Hå	Høydedrag. Populært utkikkspunkt	360	6,9
Solbjørgnipa	Bjerkreim	Høydedrag. Populært utkikkspunkt	309	7,8
Brusand	Hå	Riksvei 44, like nord for tettstedet Brusand	15	8,7



Figur 6.3: Gravdal vindmøllepark sett fra et punkt like over veien inn til mot Gravdal.



Figur 6.4: Deler av Gravdal vindmøllepark sett fra turstien like vest for Homse gård.



Figur 6.5: Gravdal vindmøllepark sett fra gården Øvrabø.



Figur 6.6: Gravdal vindmøllepark sett fra fylkesvei 103 ved Eikeland.



Figur 6.7: Gravdal vindmøllepark sett fra fylkesvei 133, ved gården Høgelid.



Figur 6.8: Gravdal vindmøllepark sett fra gården Øksnabø.



Figur 6.9: Gravdal vindmøllepark sett fra Synesvarden.



Figur 6.10: Gravdal vindmøllepark sett fra Solbjørgnipa.



Figur 6.11: Gravdal vindmøllepark sett fra like ved riksvei 44, nord for tettstedet Brusand.

6.1.3 Konsekvenser

Gravdal vindmøllepark har en tilbaketrukket plassering sett i forhold til det vakre og varierte landskapet langs dette avsnittet av Rogalandskysten. Samtidig ligger den på sørsiden av det sentrale heiområdet i denne regionen. Området nær vindmølleparken er sparsomt bosatt, og heller ikke et mye brukt turområde.

Det finnes verdifulle innslag av kulturlandskap som omkranser den planlagte vindmølleparken, men for en stor del er det begrenset innsyn til området eller avstanden er relativt stor.

Rundt vindmølleparken ligger det flere steder med befolkningskonsentrasjoner: Egersund by, Hellvik, Sirevåg, Oгна, Brusand, Vikeså og Bjerkreim. Fra de fleste av disse stedene vil man se lite eller ingenting av vindmølleparken. Dessuten ligger de alle utenfor eller i utkanten av det som er vurdert som vindmølleparken visuelle influensområde. Selv fra Brusand, som får den relativt sett største visuelle påvirkningen, gjør avstanden at den visuelle virkningen er liten selv om så godt som alle vindmøllene er synlige herfra.

Fra noen av de viktigste turmålene og utsiktspunktene i området, slik som Synesvarden og Solbjørgnipa, vil vindmølleparken være et blikkfang i utsikten mot heiene og kystlandskapet, men på grunn av avstanden vil vindmøllene ikke virke dominerende.

Samlet vurdert er Gravdalsfjellet en forholdsvis lite konfliktfylt lokalitet for en vindmøllepark av denne størrelsen. Noen få steder med bosetting, slik som Gravdal øst for vindmølleparken, og Øvrabø på sørsiden, vil kunne få en ikke ubetydelig visuell påvirkning i form av vindmøller og vingesveip. Disse utgjør de få unntakene i et ellers lite konfliktfylt prosjekt.

Vindmølleparken har ikke noe geometrisk oppstillingsmønster, men følger seg etter de overordnede trekkene i landskapet. For Gravdal er det en riktig utforming. Innbyrdes variasjoner i fundament høyde betyr lite eller intet for ryddigheten i visuelt inntrykk.

Samlet vurdering av vindmølleparken: ***Middels til liten 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, men graden av visuell påvirkning er avhengig av om anlegget plasseres nær veien inn til Gravdal, eller om den trekkes nordover inn i dalføret langs den eksisterende kraftledningen.

Samlet vurdering nettilknytning/transformatorstasjon: ***Liten negativ konsekvens***

Samlet vurdering for hele tiltaket: ***Middels til liten negativ konsekvens***

6.1.4 Avbøtende tiltak

Stort sett er det ut fra topografi, landskap og oppstillingsmønster lite å vinne på å gjøre detaljendringer for plassering av enkeltmøller. Øvrabø er den gården som er mest berørt av vindmølleparken, og det kan avbøte litt å fjerne de nærmeste vindmøllene, men totaleffekten blir likevel et svært merkbart nærvær av vindmøller sett derfra. De to-tre nærmeste vindmøllene til Gravdal kan forårsake vingesveip, og kan eventuelt vurderes fjernet for å eliminere denne effekten. Ved å bruke lavere tårn enn maksimalhøyden, vil man kunne redusere den visuelle påvirkningen noe.

Plassering av transformatorstasjonen i den nordre delen av aktuelt område vil kunne skjerme hyttene ved Hanatjørn for innsyn til dette anlegget.

Vindmølleparken er temmelig massiv i den forstand at planområdet langt på vei er fullt utnyttet. Slik sett utnyttes det også vindressursen maksimalt, noe som på mange måter er positivt. Skulle det massive inntrykket reduseres vesentlig, måtte totalt antall vindmøller reduseres kraftig; kanskje ned mot halvparten. I så fall ville det være snakk om et helt annet prosjekt. I et overordnet perspektiv kan det stilles spørsmål ved om en reduksjon av mølleantallet vil være en riktig strategi for en samlet forvaltning av både landskap og vind som ressurser. Gravdal vindmøllepark er relativt sett et under gjennomsnittlig konfliktfylt prosjekt, så mye peker i retning av at svaret bør være nei.

6.2 Kulturminner og kulturmiljø

6.2.1 Lokal kulturhistorie

Eldre kilder og funn vitner om at bosetningene ved planområdet har lang kontinuitet. Både i forhistorisk og historisk tid har det vært gårdsbosetning i de mer produktive områder umiddelbart utenfor planområdet på flere kanter, ved Gravdal i øst, Ualand og Øvrabø i sørvest og Eikeland i nord. Det foreligger ikke funn av steinalderlokaliteter ved planområdet, men i Ognavassdraget er potensialet for funn av slike relativt stort. Erfaringer har vist at steinalderlokaliteter i denne type landskap ligger i daler og vassdrag som har fungert som ferdselsåre fra kystregionen til høyfjellsområdene. Det går i dag en gammel sti fra Gravdal

ned til Oгна langs Oгнаelva. Ferdselen her kan ha svært lange tradisjoner. Selve planområdet har imidlertid vært mindre egnet for steinalderbosetninger. Vannene er for små, og ressursgrunnlaget har antakelig vært for sparsomt. Langs Homsevatnet synes det å være få strandflater som slike bosetninger vil etablere seg på. De gamle gårdsanleggene ved Gravdal, Ualand og Eikaland (på heia) befinner seg helt i ytterkanten av de områdene som sannsynligvis er fruktbare nok til gårdsbosetning. Kun i Gravdal er det i dag gårdsbosetning i umiddelbar nærhet av det forhistoriske, de andre to er ødegårder fra folkevandringstid.

Gravdalheiene har ligget mellom denne bosetningen som et mindre grøderikt utmarksområde. Det er sannsynlig at mennesker utnyttet utmarksressursene i Gravdalsheiene til fangst, beite og slått både i middelalder og i forhistorisk tid. Det er svært få kjente dyregroper og fangstanlegg i Rogaland, og det er derfor ikke sannsynlig at slike finnes i noe antall innenfor planområdet.

Det er flere nyere tids kulturminner knyttet til utnyttelsen av utmarksressursene i Gravdalsheiene. Dette omfatter uteslåttløer, torvløer, lynghedlere og steingarder. Da innmarka i Gravdal er så liten, har utmarksressursene lenge vært viktige for gården. Utslått hadde særlig stor betydning, og denne har vært drevet frem til 1960-tallet. Rester etter uteløer for høyet finnes flere steder i planområdet. Det var også mange torvmyrer knyttet til gården. Torv ble brukt til brensel helt til Gravdal ble knyttet til det kommunale strømmettet i 1957.

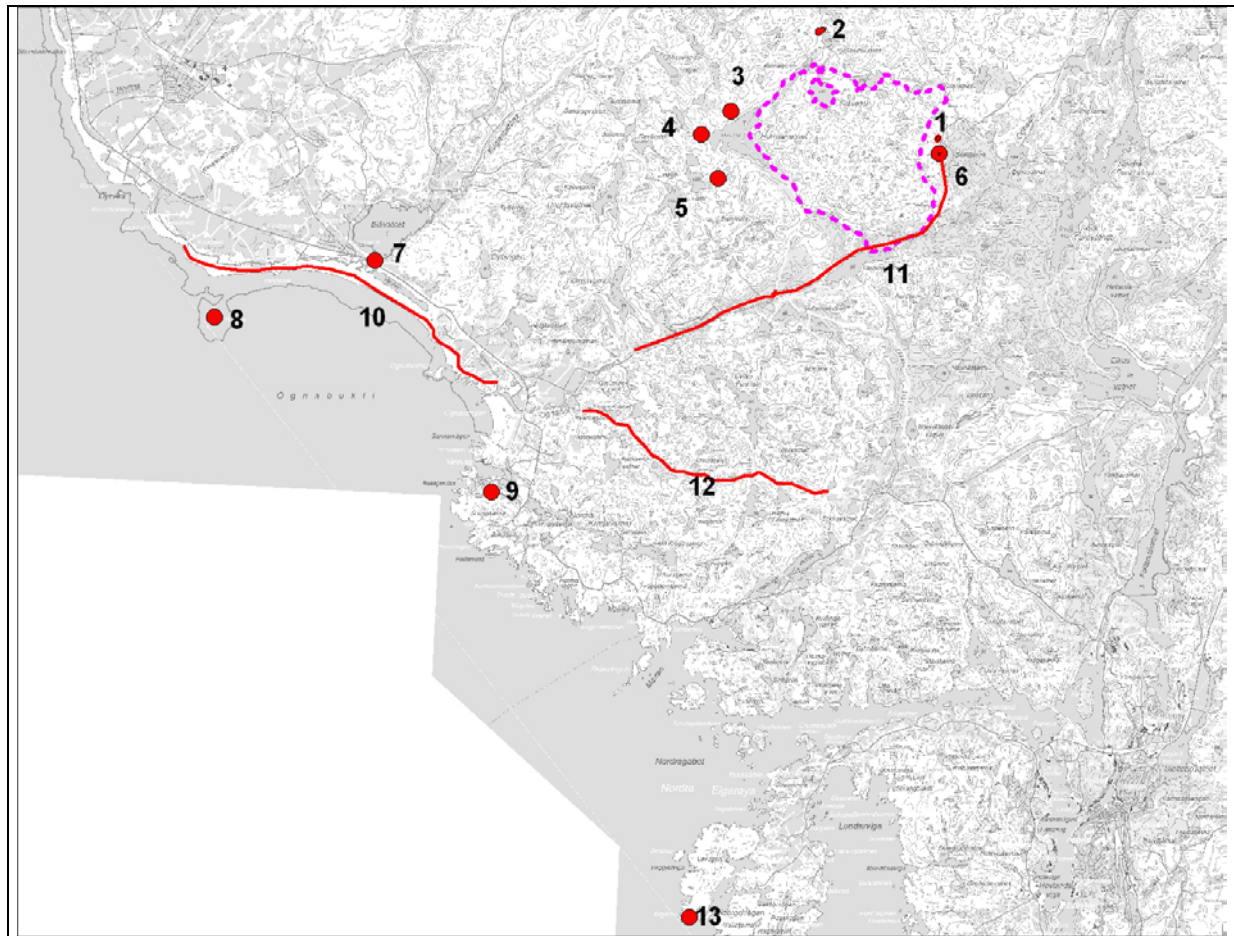
6.2.2 Viktige kulturminner i influensområdet

Tabell 6.2 og figur 6.12 gir en oversikt over spesielt viktige kulturminner innenfor en sone på ca. 12 km fra vindmølleparken. I utvalget er det kun inkludert tre automatisk fredede kulturminner (nr. 1, 2 og unummerert Ualand). Det er en rekke andre kjente kulturminner innenfor influensområdet, men oversikten nedenfor representerer kun kulturminner som er vurdert å kunne bli mer eller mindre visuelt berørt av vindmølleparken.

Tabell 6.2 inkluderer ikke kjente forekomster av lokalt viktige kulturminner innenfor planområdet. Dette gjelder de mange spor etter gamle driftsformer som finnes her, som utløer, steingarder, torvløer, mm.

Tabell 6.2: Oversikt over utvalgte kulturminner innenfor influensområdet for vindmølleparken. Numrene henviser til figur 6.12.

Nr	Lokalitet	Type kulturminne	Forvaltningsstatus	Verdi
1	Gravdal	Gravhaug med mer.	Automatisk fredet	R
2	Eikeland	Gårdsanlegg	Automatisk fredet	R
	Ualand	Hustuft	Automatisk fredet	R
3	Homse gård	Gårdsanlegg	I fylkets kulturminneplan, verneklasse B	L
4	Homsevatnet	Gammel stem	I fylkets kulturminneplan, uprioritert	L
5	Homse gruver	Gamle gruver	I fylkets kulturminneplan, uprioritert	L
6	Gravdal	Gammelt gårdstun		L
7	Vaule bru	Gammel steinbru		L
8	Raunen	Gammel redningsstasjon	I fylkets kulturminneplan, uprioritert	L
9	Vetafjellet	Krigsminne	I fylkets kulturminneplan, prioritert.	L
10	Kongeveien	Gammel ferdselsvei	Inngår i landskapsvernområde	R
11	Gravdal-Oгна	Gammel ferdselsvei		L
12	Vestlandske hovedvei	Gammel ferdselsvei		R
13	Eigerøy fyr	Fyr	I fylkets kulturminneplan. Vernet	L



Figur 6.12: Lokalisering av utvalgte, viktige kulturminner.

6.2.3 Problemstillinger

Etablering av vindmølleparker vil kunne gi minst tre type virkninger for kulturminner og kulturmiljø:

- Direkte terrenginngrep som gir fysiske skader eller fjerner et kulturminne. Vil direkte redusere verdien av objektet.
- Landskapsmessige virkninger i omgivelsene for kulturminnene som påvirker den historisk-kulturelle sammenheng (setting) kulturminnene må ses i. Kan ha betydning for verdien av kulturminnene/miljøet.
- Landskapsmessige virkninger som påvirker opplevelsen av kulturminnene/kulturmiljøet, men som ikke nødvendigvis bryter med den historisk-kulturelle sammenheng. Vil normalt ha liten betydning for verdien av kulturminnene/miljøet.

6.2.4 Konsekvenser

Det er ikke registrert viktige kulturminner innenfor planområdet eller på arealer som vil kunne bli berørt av tilhørende anlegg. Potensialet for funn av ikke-synlige, automatisk fredede

kulturminner er også lavt for dette området. Virkningene for kulturminner vil derfor være av visuell karakter.

Vindmølleparken vil være synlig fra de fleste av de utvalgte kulturminnene i influensområdet. Fra perifert beliggende kulturminner i kystsonen vil imidlertid vindmøllene ha helt marginal innvirkning på landskapsopplevelsen. Denne vurderingen omfatter lokalitetene 7, 8, 9, 10 og 12 og 13 på figur 6.12. Fra Vaule bro (lok. 7) vil vindmølleparken knapt være synlig, mens kun mindre strekninger av Kongeveien (10) og den vestlandske hovedvei (12) vil ha innsyn til vindmølleparkområdet. Store deler av vindmølleparken vil være synlig, fra Raunen (8), Vetafjellet (9) og fra Eigerøy fyr (13), men vindmøllene vil fremstå i et perifert bakgrunnslandskap.

Kulturminnene som ligger nærmere tiltaksområdet, har i stor grad en skjermet beliggenhet i forhold til vindmølleparken. Fra den gamle ferdsselsveien Gravdal – Ognå (lok. 11) vil vindmøller kunne ses, men dette gjelder stort sett kortere strekninger. Fra disse partiene vil en mindre del av vindmøllene være synlig, men her vil vindmøllene ha en viss landskapsdominans. Synligheten av vindmøllene vil være langt mindre enn det som fremgår på synlighetskartet, da skog vil gi stor skjermeffekt langsmed ferdsselsveien.

Ved Homse gård og Homsevatnet (lokalitet 3-4) vil større eller mindre deler av vindmølleparken være synlig. Her vil vindmøllene også gi til dels dominerende landskapsvirkninger og påvirke opplevelsen av omgivelsene ved de aktuelle kulturminnene. Dette gjelder også for de automatisk fredede kulturminnene ved Gravdal (lok. 1), Eikeland (2), samt trolig også for fornminnet ved Ualand (ikke kartfestet). Ved det gamle gårdstunet på Gravdal vil også deler av vindmøllene synes og gi dominerende landskapsvirkninger, men her er likevel lokaliteten noe skjermet av trær.

Samlet sett vil en utbygging av vindmølleparken ikke få direkte virkninger for viktige, kjente kulturminner, men kan påvirke opplevelsen av det kulturlandskapet som kulturminner inngår i. For de fleste kulturminnene er dette helt marginale negative virkninger, da avstanden til vindmølleparken er stor.

Syv av kulturminnene (lok. 1-6 og nr. 11) ligger innenfor vindmølleparkens visuelle dominanssone. For alle disse kulturminnene vil vindmølleparken i det minste kunne gi dominerende virkninger på landskapet som kulturminnene ligger i. Konsekvensen for disse kulturminnene vurderes å være liten - middels negativt. For de andre kulturminnene i influensområdet vil vindmølleparken ha ubetydelige – ingen konsekvenser.

6.2.5 Avbøtende tiltak

I detaljprosjekteringen av veier og under anleggsarbeid vil det i størst mulig grad bli tatt hensyn til de rester etter nyere tids kulturminner som finnes innenfor området. Dette gjelder steingarder, utløer, lynghedlere, mm. For å kvalitetssikre dette arbeidet vil det bli dratt vekslers på lokalbefolkningen.

6.3 Friluftsliv og ferdsel

6.3.1 Status

Planområdet er i relativt liten grad benyttet til friluftsliv og ferdsel. Området er kupert, men mangler de markante høydedragene som ville kunne hatt potensialet som turmål og utkikkspunkt. Det finnes heller ingen andre spesielle turattraksjoner som er naturlige mål for turgåere. Jakt og fiske utøves i liten grad. De fleste vannene er fisketomme og viltbestanden er ganske ordinær. Området er også lite benyttet til bær- og sopphenting.

Brukerne av planområdet er i stor grad lokalbefolkningen ved Gravdal og hytteeierne her, men området benyttes også sporadisk med utgangspunkt i bebyggelsen ved Eikeland, Øvrabø og Ueland. Enkelte utenbygds turgåere som benytter turstien fra Ognå til Homse gruver, tar avstikkere inn i planområdet.

Det øvrige influensområdet for friluftsliv dekker et stort utvalg av landskapstyper, fra kyst til fjell. Området er variert og til dels kupert, med utstrakte snaue heiområder og lavereliggende dalganger med skog og noe kulturlandskap. Kysten domineres av bergkyst fra Ognå og sørover, mens nord for Ognå strekker det seg sandstrender og rullsteinskyst i flere mil. Influensområdet ligger i høydelag mellom 0 og 561 moh, og mangler dermed høyereliggende fjellområder. I dette landskapet er det flere områder som benyttes til friluftsliv, men bruken er i stor grad konsentrert til områder som er tilrettelagt for bruk og/eller har spesielle turkvaliteter. Store områder har derfor lav bruksgrad til friluftsliv, og med overveiende helt lokale brukere.

De viktigste friluftsområdene i influensområdet er høydedrag, kystsonen og/eller spesielle ruter som fører frem til attraksjoner. Flere av lokalitetene har regional verdi ved at brukere fra både Jær-regionen og Dalane-regionen er brukere av området.

Viktige lokaliteter

Tabell 6.3 og figur 6.13 gir en oversikt over friluftsområder i influensområdet som har viktig bruksverdi og/eller har status som viktige områder.

I planområdet er Kjesserfjellet (nr. 01) et helt lokalt turmål og utkikkspunkt, mens turstien fra Gravdal til Homse gård (02), som også benyttes til Kjesserfjellet, også har en viss bruksfrekvens. Planområdet (03) er i fylkesplanen beskrevet som regionalt viktig friluftsområde med allsidige friluftsinnteresser, men området har i dag kun lokal bruksverdi.

Vest for planområdet ligger et større område (04) som i fylkesplan er vurdert som regionalt viktig friluftsområde med allsidige friluftsinnteresser. Store deler av dette området har relativt lav bruksverdi i dag, men innenfor området ligger turstiene Ognå – Homse gruver (12) og Herredsvela – Homse gård (11) som har høyere bruksfrekvens. Også Ognadalen (16), med en viktig lakseelv, ligger her.

Øst og sørøst for planområdet ligger det et større sikret friluftsområde (Gravdal øst og Hetlandskogen) som har regional bruksverdi.

Utenfor planområdet er det mange perifert beliggende høydedrag som har relativt stor bruksfrekvens. Dette gjelder det regionalt viktige friluftsområdet Synesvarden (lokalitet 05), samt Brusaknuten (06), Urdalsnibå (07) og Solbjørnibå (08).

Andre mer perifert beliggende friluftsområder i forhold til planområdet, er kyststrekningen Ognå – Brusand. Dette er et regionalt viktig helårs utfartsområde. Her inngår Jærstrendene landskapsvernområde (15), Brusand camping (14) og den historiske Kongeveien (17).

Den vestlandske hovedveien er en gammel ferdselsrute som ligger 5-6 km sørvest for planområdet, som i dag er en del benyttet som turrute.

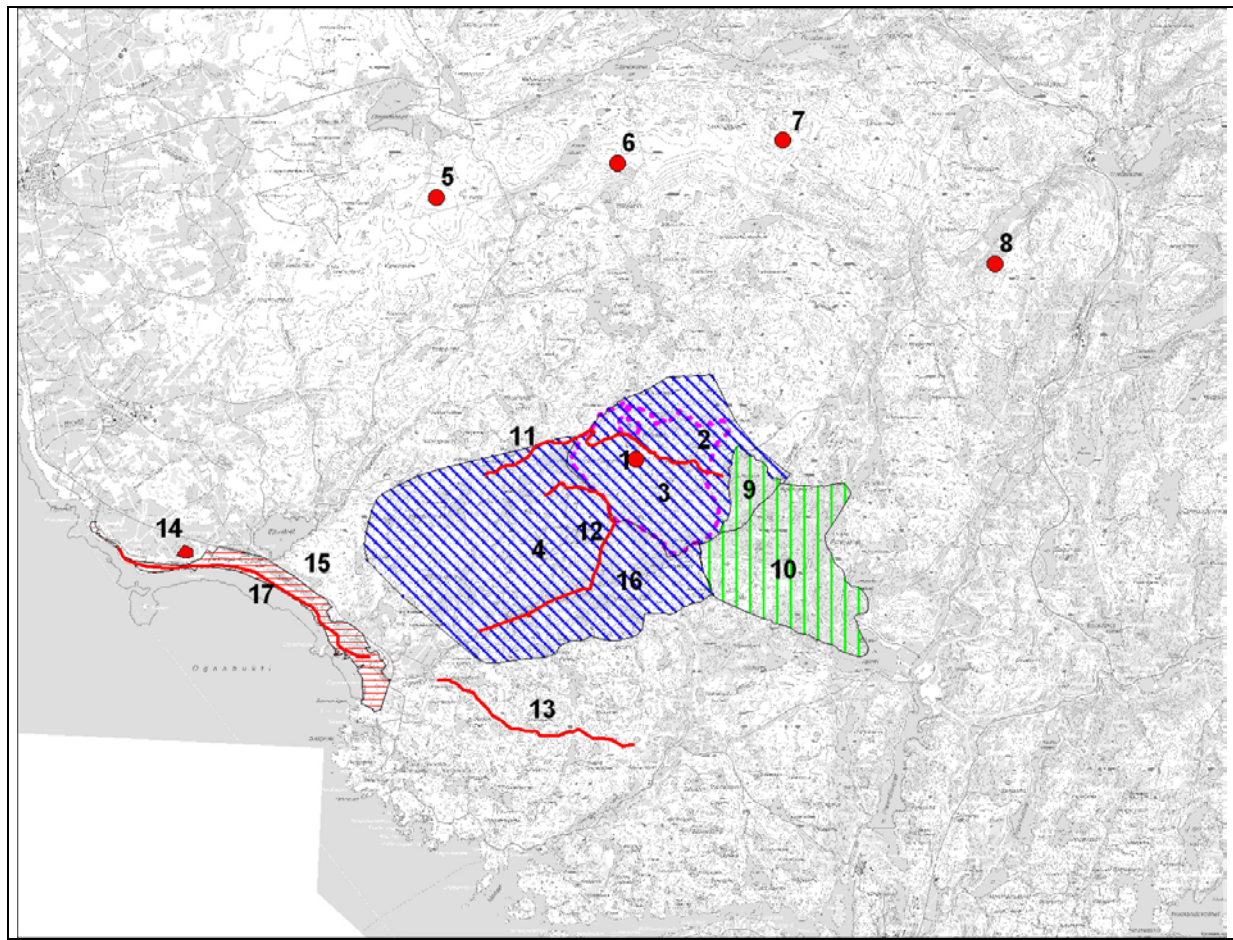
Tabell 6.3: Viktige lokaliteter for friluftsliv og ferdsel i plan- og influensområde.

Tabellforklaring: A = allsidig friluftsområde, T = tursti, U= utkikkspunkt, F = fiskeelv

Nr	Stedsnavn	Type	Beliggenhet ¹		Beskrivelse	Verdi
			Retning	Avstand ²		
1	Kjessarfjellet	U	-	0	Populært lokalt utkikkspunkt	L
2	Gravdal-Homse	T	-/NV	0-1	Tursti fra Gravdalgårdene til den nedlagte gården Homse	R
3	Gravdal	A	-	0-1	Fremhevet i fylkesplan (FINK) som et område med allsidige friluftssinteresser	L
4	Gravdal-Hå	A	V	0-5	Fremhevet i fylkesplan (FINK) som et område med allsidige friluftssinteresser	L
5	Synesvarden	U	NV	7	Populært turmål i Hå/Time kommune. Regional verdi	R
6	Brusaknuten	U	N	6	Populært turmål i Hå kommune	L
7	Urdalsnibå	U	NØ	6	Populært turmål (utkikkspunkt) i friluftsområdet Laksessvela/Moifjellet	L
8	Solbjørgnibå	U	NØ	8	Populært turmål (utkikkspunkt) for primært lokalbefolkningen	L
9	Gravdal øst	A	SØ	1	Større friluftsområde som er sikret med statlige midler (D 2 i FINK)	R
10	Hetlandsskogen	A	SØ	1-2	Større friluftsområde som er sikret med statlige midler (D 3 i FINK)	R
11	Herredssvela-Homse gård	T	V	1-3	Øst for Herredssvela går det merka turstier til Homse gård og Homse gruver	L
12	Ogna – Homse gruver	T	SV – V	1,5-5	Tursti fra tettstedet Ogna til Ualand og forlengelse til Homse gruver	L
13	Vestlandske hovedvei	T	SV	5-6	Gammel ferdselsvei fra Ogna til Buarskog. Regional bruk	R
14	Brusand camping	C	V	10	Brusand camping er en populær campingplass med høy bruksfrekvens	R
15	Jærstrendene landskapsvernområde	V	V	7-11	Viktig og mye benyttet utfartsområde for helårs bruk. Begrenset synlighet	R
16	Ognadalen	F	NØ-SV	0,5-7	Lakse- og sjøørretelv. Viktigste strekning er fra sjøen til Øvrabøvatnet	R
17	Kongeveien/Brusand	T	V	7-11	Kystrute som ble benyttet av kongefølge i tidligere tider. Ligger ved Jærstrendene	R

1) I forhold til vindmølleparken

2) Kilometer



Figur 6.13: Oversikt over viktige lokaliteter for friluftsliv og ferdsel i plan- og influensområdet.

6.3.2 Problemstillinger

Etablering av vindmølleparker vil kunne ha flersidige virkninger for friluftslivet. Både visuelle forhold, støy og skyggevirkning fra vindmøllene vil kunne innvirke på opplevelse og bruken av naturen til friluftsliv. I et åpent landskap vil store vindmøller være synlige og gi landskapsvirkninger flere kilometer fra vindmølleparken. Vindmøllene vil dermed også influere på opplevelseskvalitet av landskap og natur. I utgangspunktet vil det være friluftsområder med nær beliggenhet til inngrepene som blir mest berørt der det etableres vindmølleparker. Der vindmøllepark og/eller tilknyttede kraftledninger blir etablert i eller nær friluftsområder, vil opplevelsen og verdien av friluftsområdet kunne bli sterkt redusert. Dette gjelder spesielt dersom inngrepene bryter inn i et landskap som ikke er påvirket av inngrep. Den enkeltes forhold til friluftsområdet vil også ha betydning for hvordan inngrepene oppleves. Slik sett vil virkningene for den enkelte bruker kunne være høyst varierende.

Etablering av vindmølleparker kan også gi virkninger for jakt og fiske. Jaktutøvelsen kan bli hemmet av installasjoner, og bestandene av jaktbart vilt kan bli redusert av både inngrep og forstyrrelse. I tillegg vil som oftest naturopplevelsen ved å utøve jakt og fiske bli redusert av inngrepene.

Etablering av vindmølleparker kan også ha positive virkninger for friluftsliv og ferdsel. Vindmølleparker kan gi allmennheten lettere adkomst til et turområde ved at det etableres et veisystem inn i parken. Vindmøllene vil i seg selv kunne oppleves som en attraksjon, og erfaringsmessig blir det økt ferdsel i området etter en utbygging av en vindmøllepark.

6.3.3 Konsekvenser

Som viktig grunnlag for å vurdere konsekvenser for friluftslivet er det benyttet synlighetskart (figur 6.1), støysoneskart (figur 6.17), skyggekastkart (figur 6.18) og fotomontasjer. Fotomontasjer som representerer friluftsområder er fotopunktene Urdalsniba (figur 6.10), Synesvarden (figur 6.9), Homsevatnet (figur 6.4) og Øvrabø (figur 6.5).

Vindmølleparken vil ha mer eller mindre synlighet fra alle de friluftsområdene som fremgår i figur 6.13. Flest vindmøller vil være synlig i planområdet og fra høydedrag med fritt innsyn til vindmølleparken. Fra de fjerntliggende friluftsområdene Synesvarden, Brusaknuten Urdalsniba og Solbjørgnipa vil alle vindmøllene kunne ses. Fra andre perifert beliggende friluftsområder som Jærstrendene, Kongeveien og den vestlandske hovedvei, vil vindmølleparken ha begrenset synlighet.

Vindmøllene vil i varierende grad være synlig fra friluftsområder som grenser til planområdet. Fra turstiene her vil vindmøllene kun være synlig fra meget begrensede strekninger, grunnet skjerming fra terreng og vegetasjon. I Hetlandsskogen vil vindmølleparken ikke være synlig uten at en beveger seg opp på et av de få skogkledde høydedragene der parken kan skimtes mellom trærne. Tilsvarende vil vindmøllene ikke være synlig i den nedre delen av Ognadalen. Fra mer eksponerte turstier som Herredsvæla – Homse gård og ruten Ualand – Homse gruver, vil vindmøllene være godt synlige på flere strekninger.

Bruk, opplevelse og verdi av planområdet som friluftsområde forventes å bli vesentlig berørt ved en utbygging av Gravdal vindmøllepark. Etablering av vindmøllene vil føre til endring av landskapets karakter og gi store terrenginngrep. Støy og skyggekast fra vindmøllene vil kunne gi mindre tilleggsvirkninger, mens anleggsarbeid vil gi forstyrrende virkninger for en kortere periode. Når vindmølleparken er etablert, forventes likevel bruken av planområdet å øke i forhold til dagens nivå, da vindmølleparken vil ha en attraksjonsverdi. Lettere adkomst til området ved bruk av vei vil også ha betydning. Planområdets verdi som rekreasjonsområde i uberørt natur vil imidlertid bli redusert. Flere av dagens hyttebrukere ved planområdet forventes å få vesentlig redusert bruksverdi ved en utbygging av vindmølleparken.

Tilgrensende friluftsområder til vindmølleparken vil også bli berørt ved en utbygging. Bruken av turstiene Ognå – Homse gruver og Herredsvæla – Homse gård vil kunne bli endret som en følge av utbyggingen, og for mange av dagens brukere vil vindmølleparken endre opplevelseskvaliteten ved bruken av området. Det kan likevel ikke utelukkes økt ferdsel gjennom den attraksjonssverdi vindmølleparken vil kunne ha.

En utbygging av vindmølleparken forventes å ha marginal betydning for bruken og opplevelseskvaliteten av det sikrede friluftsområdet Hetlandsskogen og de mer perifert beliggende friluftsområdene Jærstrendene, Kongeveien og den vestlandske hovedvei. Vindmølleparken vil neppe ha betydning for bruken av campingplassene ved Brusand. Bruken og opplevelseskvaliteten av de fjerntliggende høydedragene Synesvarden, Brusaknuten, Urdalsniba og Solbjørgnipa forventes å bli marginalt berørt ved en utbygging av Gravdal vindmøllepark.

Utbyggingen av Gravdal vindmøllepark vil ha stort negativt omfang (--) for de kvaliteter planområdet i dag har som ferdsels- og friluftsområde. Dette vil gi middels negative konsekvenser (--), da planområdet vurderes å ha lokal verdi. Samtidig forventes utbyggingen å føre til økt ferdsel i området, noe som vil gi en liten positiv konsekvens (+) for friluftslivet.

Friluftsområdene like vest/sørvest (område 4, 11, 12 og 16) og sørøst (9) for vindmølleparken vil imidlertid bli relativt sterkt berørt av utbyggingen, da vindmøllene til dels vil prege opplevelsen av disse områdene. Samlet sett vil virkningsomfanget for disse

friluftsområdene være minst middels negativt (-), noe som gir liten/middels negativ (-/--) konsekvens, alt etter hvilket område som vurderes.

Utbyggingen av vindmølleparken vil ha mer begrensede virkninger på de mer perifert beliggende friluftsområder (se figur 2.13) i forhold til planområdet. For alle disse vil virkningsområdet være lite/intet (0), og med ubetydelige (0) konsekvenser. Denne vurderingen gjelder også for Hetlandsskogen (område 10).

6.3.4 Avbøtende tiltak

Det vil legges spesielt vekt på å unngå avrenning fra anleggsområder som fører til tilslamming og blakking av vann og vassdrag.

Det vil vurderes å sette opp informasjonsskilter om vindmølleparken ved turstier og naturlige innfartsårer til planområdet. Dette må avklares med grunneierne.

6.4 Fugl

6.4.1 Status

Naturforholdene i planområdet gir ikke grunnlag for et mangfoldig fugleliv. Området fremstår som lite variert og med få biotoper som peker seg ut med stort potensial for fugl. Planområdets geografiske plassering og mangel på naturlige ledelinjer tilsier at området ikke ligger spesielt gunstig plassert i forhold til trekkfugl. I planområdet er det ikke registrert noen områder som er spesielt viktig for rastende fugl.

Forekomsten av fugl i hekketiden er preget av vanlig forekommende arter med relativt lave tettheter. Utover vanlige spurvefuglarter er det få andre fuglegrupper som hekker. Våtmarksfugl er representert med artene strandsnipe, stokkand og krikand, men også disse er meget fåtallig i området. Orrfugl inngår som en fåtallig art i planområdet.

Innenfor planområdet finnes det noen få arter som fremheves. Området inngår i territoriet til den rødlistede hubroen, men reirplasser ligger trolig utenfor planområdet. Et par dvergfalker og ett par ravn hekker fast i området.

Det er ellers kjent at planområdet benyttes noe av et territorielt havørnpar gjennom hele året. Reirplasser ligger imidlertid utenfor planområdet. Vinterstid skal også kongeørn benytte planområdet.

Utenfor planområdet finnes det et større spekter med hekkende fuglearter. Her inngår flere arter vadere og ender, kattugle, gråspett og svartbak. Her er også tettheten av orrfugl større enn i planområdet. Rødlistede arter som hønsehauk, hubro og storlom finnes også hekkende like utenfor planområdet.

Viktige lokaliteter

Viktige lokaliteter for fugl i plan- og influensområde, fremgår av tabell 6.4 og figur 6.14. Lokalitet nr. 1, 7 og 8 fremgår ikke på kartet, da de er unntatt offentligheten.

I planområdet er kun hekkelokaliteter for dvergfalk (lokalitet 1) og ravn (2) fremhevet som viktig. Arealer helt vest i planområdet inngår i et større lokalt viktig leveområde for orrfugl (5) som strekker seg nordover i forhold til planområdet. Ytterligere et lokalt viktig leveområde for orrfugl (6) er registrert noe vest for planområdet.

Eikeskogen like ved den sørlige del av planområdet (4) huser mange spurvefuglarter, samt spetter og kattugle. Noe vest for planområdet finnes innlandshekkeplasser for svartbak (3).

Flere viktige lokaliteter for rødlistede arter finnes utenfor planområdet. Storlom hekker fast ved et vann noe vest for planområdet. Hubro er kjent med flere reirplasser innenfor en 5 km radius fra vindmølleparken. Funn tyder på at arten hekker innenfor 1-2 km fra planområdet, men her er det ikke lokalisert reirplasser. Det er sannsynlig at planområdet inngår i parets territorium.

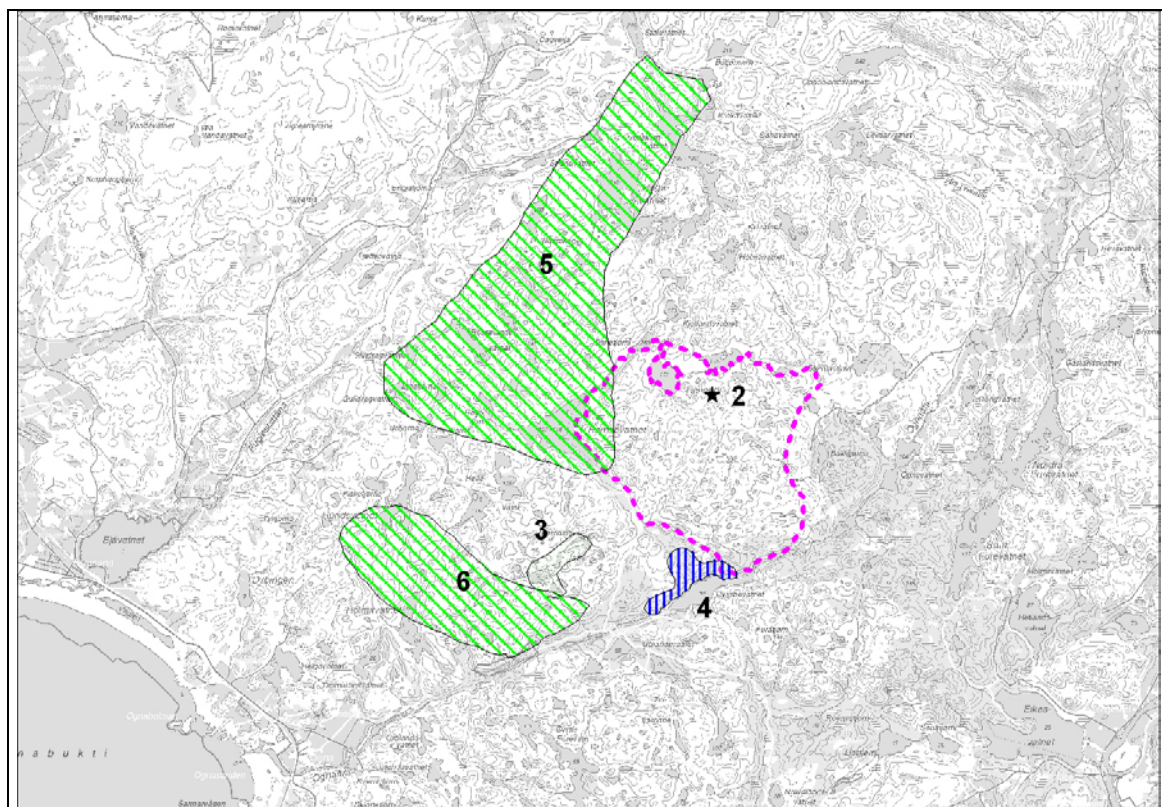
Hønsehawk er registrert som hekkende noe perifert i forhold til vindmølleparken, men territoriet dens omfatter trolig vindmølleparken. Dette gjelder også havørn, som har etablert et hekketerritorium som omfatter planområdet. Reirplasser for paret er ikke lokalisert, men de(n) ligger trolig innenfor en 3 km radius fra planområdet.

Tabell 6.4: Viktige lokaliteter for fugl i plan- og influensområdet.

Tabellforklaring: H=hekking, HÅ = helårsområde, L = leik/spillplass, VSHW = årstider

Nr.	Art/gruppe	Lokalitet	Funksjon	Årstid	Verdi
1	Dvergfalk	Planområdet	H	V-S-H	L/R
2	Ravn	Planområdet	H	V-S	L
3	Svartbak	Bjørndalsvatnet m.fl.	H	V-S	L
4	Spurvefugl	v/Øvrabøvatnet	H/HÅ	V-S-H-W	L
5	Orrfugl	Homse-Eikelandsknuten	H/HÅ	V-S-H-W	L
6	Orrfugl	Grønåsen	H, HÅ	V-S-H-W	L
7	Hubro ¹	Trolig hekkeområde like ved planområdet	H	V-S-H-W	N
8	Storlom ¹	Hekkeplass V for planområdet	H	V-S-H	R
	Havørn ¹	Trolig hekkeområde like ved planområdet	H/T	V-S-H-W	R
	Hønsehawk ¹	Hekkeplass øst for planområdet	H	V-S-H-W	R

1) Rødlistet



Figur 6.14: Oversikt over viktige lokaliteter for fugl i plan- og influensområdet.

6.4.2 Problemstillinger

Fugl vil kunne bli påvirket av vindmølleparkutbygginger på flere måter:

1. Arealinngrep og habitatendringer som påvirker fuglenes leveområder, og som dermed også gir forstyrrende virkninger.
2. Forstyrrelser som følge av økt aktivitet og ferdsel, under anleggsperioden og i etterkant
3. Kollisjonsfare knyttet til vindmøller og kraftledninger.

De negative virkningene på fugl kan videre inndeles i direkte og indirekte virkninger. Direkte virkninger omfatter kollisjonsfare og innvirkning på hekkesuksess, mens de indirekte er forstyrrelser og fortrenghing fra leveområdene. Graden av konflikt mellom vindmøller og fugl avhenger både av type lokalitet, artsutvalget, samt vindmøllenes omfang og størrelse. Det rådende inngreps- og forstyrrelsesregimet vil også kunne ha betydning for hvordan fuglene reagerer på en vindmølleparkutbygging.

Når det gjelder kollisjonsfaren, vil denne være relatert til flere forhold. Av betydning her er landskapets utforming og beliggenheten av vindmøller og kraftledninger. Dersom planområdet for eksempel inngår i viktige flygeruter for fugl, som for eksempel trekkkorridorer, vil konfliktpotensialet være større. Generelt sett vil kollisjonsfaren øke med økende tetthet av trekkende og/eller rastende fugler. Videre vil tettheten av vindmøllene, deres utforming (høyde, rotorens radius osv.) og plassering ha betydning for grad av påvirkning. Som med kraftledninger, vil manøvreringssvake større fugler trolig være mer kollisjonsutsatt for vindmøller sammenlignet med mindre fugler.

Erfaringsmaterialet når det gjelder vindmøllers faktiske påvirkning av fugl er relativt stort. Svakheten med dette materialet er imidlertid at undersøkelsene i stor grad er utført i utlandet. Dermed er både landskapstyper og artsutvalg lite representativt i forhold til Gravdal vindmøllepark. Bortsett fra de mer generelle trekkene som er beskrevet over, er det derfor begrenset overføringsverdi knyttet til disse undersøkelsene.

For planområdet og øvrig influensområdet vil det først og fremst være problemstillinger i forhold til arealinngrep, kollisjonsfare og forstyrrelse av hekkefugl som er aktuelle.

6.4.3 Konsekvenser

Planområdet

Utbyggingen av vindmølleparken vil føre til store endringer i leveområdene for fugler som er knyttet til planområdet. Økt menneskelig forstyrrelse under driftsperioden vil også kunne ha betydning. Samlet sett vil dette kunne få negative virkninger for mer sensitive fuglearter, men for de fleste fugler som i dag er knyttet til området, forventes utbyggingen å ha mindre betydning.

Det er sannsynlig at de største virkningene for fugl vil skje under anleggsperioden og i de første driftsårene. Under anleggsperioden vil fugl kunne avbryte hekkeforberedelser og hekking dersom forstyrrelsene skjer tett opptil hekke-lokaliteten. De fleste spurvefugler som hekker i planområdet forventes imidlertid å bli lite berørt av anleggsarbeid og en etablering av vindmølleparken. Arter som ravn og dvergfalk vil imidlertid kunne opphøre å bruke sine hekkeplasser i planområdet etter utbyggingen. Det er også sannsynlig at utbyggingen vil føre til redusert bestand av orrfugl i planområdet. En sensitiv art som havørn vil trolig redusere sin bruk av planområdet dersom vindmølleparken etableres.

En utbygging av vindmølleparken forventes å føre til at planområdet får redusert bruk som raste- og beiteområde for mer sensitive trekkfugler. Dette gjelder spesielt større og

mellomstore fugler. Disse er også mer utsatt for kollisjon med vindmøllene enn mindre fugler. Planområdet vil ellers få redusert verdi for overvintrende kongeørn.

En utbygging av vindmølleparken vil stort sett ha lite (0) til middels negativt virkningsomfang (-) for fugl som benytter planområdet. For hekkende dvergfalk og ravn vil virkningsomfanget kunne bli noe større. Dersom hubro skulle hekke i planområdet, vil utbyggingen kunne få stort negativ virkningsomfang (--) for denne arten. Arten forventes uansett å redusere sin bruk av planområdet etter utbyggingen.

Samlet sett vurderes virkningsomfanget å være middels negativt (-). Da området stort sett har lokal verdi for fugl, vil konsekvensene være liten negativ (-). For arter som dvergfalk og hubro vil konsekvensene kunne være større.

Øvrig influensområde

Fugl som finnes utenfor planområdet vil stort sett bli lite berørt av utbyggingen av vindmølleparken. Det kan imidlertid ikke utelukkes at støy og vindmøllenes synlighet (= biotopendringer) vil kunne gi negative virkninger på fugl i tilgrensende områder av vindmølleparken. Dette vil kunne gjelde for orrfugl og våtmarksfugl som i dag benytter tilgrensende områder til planområdet i nord og vest.

Det etablerte havørnparet vil kunne bli berørt av vindmølleparkutbyggingen ved at det reduserer bruken av tilgrensende områder og kanskje opphører å benytte eventuelle reirplasser som ligger nær planområdet. Dette kan videre få negative virkninger for parets ungeproduksjon.

Hubroen som bruker planområdet i dag forventes å redusere bruken av området. Eventuelle reirplasser som ligger nær planområdet kan bli redusert i bruk. Dette kan få virkninger for næringstilgangen i territoriet og dermed videre ungeproduksjonen.

Utbyggingen av vindmølleparken forventes ikke å få virkninger for hekkende svartbak og hønsehauk (hekking) eller fugl i eikeskogen ved Øvrabø. Dersom de hekkende storlommene bruker Homsevatnet som fiskevann, vil bruken av dette kunne bli påvirket. Dette forventes ikke å få virkninger for ungeproduksjonen.

Det er lite sannsynlig at vindmølleparken vil påvirke noen viktige trekkforekomster av fugl ved planområdet.

Virkningsomfanget for fugl i det øvrige influensområdet vurderes som lite/middels negativt (0/-). Det er knyttet noe usikkerhet til i hvilken grad hekkende hubro og havørn vil kunne bli berørt av utbyggingen. For spesielt hubro vil virkningsomfanget kunne være større enn nevnt over dersom reirplasser finnes like ved planområdet og/eller dersom planområdet har en viktig betydning for et territorielt par i området. Med disse forbehold vil konsekvensene for fugl i influensområdet være ubetydelig/lite negativt (0/-).

6.4.4 Avbøtende tiltak

I anleggsperioden bør eventuelt bruk av helikopter bli kanalisert til mindre sårbare områder for fugl. Tiltakshaver vil på forhånd forsøke å avdekke hvilke områder som er spesielt sårbare for forstyrrelse ved helikopter.

Det bør forsøkes å unngå anleggsarbeid ved hekkeplassene for ravn og dvergfalk under deres mest sensitive perioder.

Bom vil etableres på anleggsveien til vindmølleparken, og dette vil bidra til å skåne fugl mot unødvendig forstyrrelse.

6.5 Annen fauna

6.5.1 Status

Planområdets snaue og noe ensformige preg gir området begrenset verdi som leveområde for pattedyr. De fleste vanlige pattedyrarter i denne delen av landet finnes også innenfor planområdet, men bestandene er generelt små. De viktigste leveområdene for pattedyr i planområdet er knyttet til randområdene. Dette gjelder spesielt arealer øst, sør og sørvest i planområdet, der området grenser til kulturlandskap og skog. Også dalgangen med Risvatnet vurderes å fremheve seg noe. I disse områdene inngår arter som hare, hjort, rådyr, rev, mink, mår og ekorn. I den sentrale og høyereliggende delen av planområdet forekommer disse pattedyrartene mer spredt og med glisnere bestander.

Også elg har etablert stammer i tilgrensende områder til planområdet, men selve planområdet synes å ha mindre betydning for arten. Smågnagere er sannsynligvis den mest tallrike pattedyrgruppen i planområdet, men kunnskapen om disse arter er meget mangelfull. Det antas at arter som liten skogmus, vanlig spissmus og klatremus er vanlige i området.

Tilgrensende områder til vindmølleparken huser i stor grad de samme pattedyrarter som er nevnt over. Her finnes det imidlertid områder med tettere bestander av alle arter, spesielt i de lavereliggende dalgangene med skog og kulturlandskap. Hjorten har etablert stamme(r) i grenseområdet mellom Eigersund, Bjerkreim og Hå kommuner. Hetlandsskogen og Ognadalen er områder som fremhever seg, men hjorten kan påtreffes i hele dette grenseområdet. Dalgangen mellom Ognadalen og Homsevatnet synes å være en av delområdene som har viktig funksjon for arten.

Elg har i mange tiår vært etablert med stamme i Hetlandsskogen. Denne stammen har etter hvert etablert seg i et større leveområde der deler av Hå kommune inngår. Rådyr er mer eller mindre vanlig i hele influensområdet for vindmølleparken. Bestandene er stort sett bra i områder der skog veksler med dyrket mark.

Innenfor planområdet har hoggorm, firfisle, frosk og padde spredt forekomst. Ståloorm er registrert i tilknytning til edelløvskog.

Viktige lokaliteter

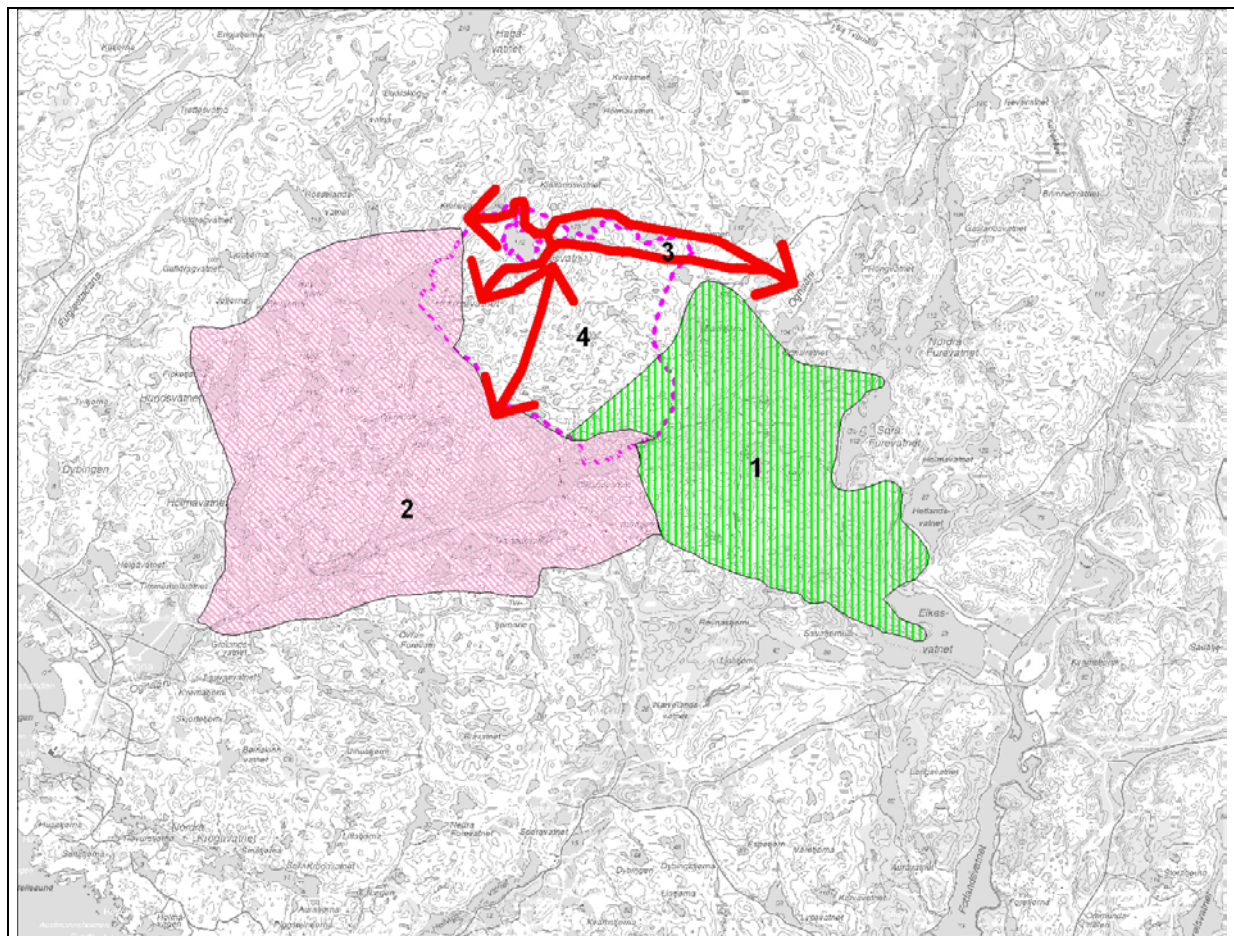
Viktige lokaliteter for pattedyr i planområdet og øvrig influensområde fremgår av tabell 6.5 og figur 6.15.

Den lokale hjortestammen har et viktig kjerneområde vest for planområdet. Planområdet inngår som en liten del av dette kjerneområdet. I tillegg er det viktige funksjonsområder ved Hetlandsskogen, øst og sørøst for planområdet. Det sistnevnte området fremgår ikke av figur 6.15, da det i denne konsekvensutredningen kun er lagt det kommunale viltkartet til grunn. Det er flytende overganger mellom de to områdene, da hjort er utbredt i et stort område. Hjorten trekker mellom de overnevnte kjerneområdene. En lokalt viktig trekk-korridor går like nord for planområdet (lokalitet 3), ved Risvatnene. Fra denne ruten går det avstikkere inn i planområdet, og en viktig trekkroute går gjennom Bjørndalen (4).

Ved planområdet har elg sitt kjerneområde i Hetlandsskogen (1), men arten er utbredt i hele grenseområdet mellom Hå, Eigersund og Bjerkreim kommuner. Øvre delen av Ognadalen inngår også i dens kjerneområde. Elgen benytter delvis samme trekkruiter som hjorten (se over), men i mindre omfang.

Tabell 6.5: Viktige lokaliteter for pattedyr i plan- og influensområde.

Nr.	Art/gruppe	Lokalitet	Funksjon	Årstid	Verdi
1	Elg	Hetlandsskogen	Leveområde	VSHW	L
2	Hjort	Vest for planområdet	Leveområde	VSHW	L
3	Hjort	Risvatnet	Trekkroute	VSHW	L
4	Hjort	Dyrdalen	Trekkvei	VSHW	L



Figur 6.15: Oversikt over viktige lokaliteter for pattedyr i plan- og influensområdet.

6.5.2 Problemstillinger

Det er i liten grad gjennomført undersøkelser av vindmølleparks virkninger på pattedyr. For å belyse de potensielle virkninger på pattedyr vil det derfor være aktuelt å benytte erfaringsdata fra naturinngrep generelt. Ved litteraturgjennomgang er det funnet følgende dokumenterte effekter på pattedyr som en følge av inngrep og forstyrrelser:

- Helt eller delvis fraflytting fra området
- Økt hjerterefrekvens
- Redusert beitebruk og effektivitet
- Fluktadferd

- Økt frekvens av påkjørsler
- Redusert reproduksjon
- Redusert amming og hyppigere ungedød.

Virkningene for pattedyr kan resultere i både korte og langsiktige effekter for lokale populasjoner. Lokale unnvikelseeffekter hos pattedyr et utbyggingsområde (som en vindmøllepark) vil også kunne få konsekvenser for tilgrensende forekomster. Hos elg er det blant annet vist at barrierevirkninger i ett område kan få store konsekvenser for arealbruk og beiteforhold i andre områder.

Etablering av vindmølleparker vil i tillegg til vindmøllene, oftest innebære en rekke andre inngrep, som veier, kraftledninger, bygninger med mer. Både i anleggsfasen og i driftsfasen vil den menneskelige aktiviteten gjerne være høyere sammenlignet med en før-situasjon. Samlet sett betyr dette at virkningene for pattedyr vil kunne være flersidige. Habitatendringer vil i seg selv kunne medføre at et leveområde blir mindre attraktivt og/eller mindre tilgjengelig. Veier og kraftledninger kan bryte med trekkruiter og gi barrierevirkninger. Dermed vil menneskelig forstyrrelse og støy kunne føre til at pattedyr unnviker området.

6.5.3 Konsekvenser

Utbyggingen av vindmølleparken vil føre til store endringer i leveområdene for pattedyr som er knyttet til planområdet. Som for fugl, vil økt menneskelig forstyrrelse under driftsperioden også kunne gi tilleggsvirkninger for pattedyr.

En utbygging av vindmølleparken vil berøre flere vanlige pattedyrarter i planområdet. For smågnagere vil utbyggingen trolig kun få helt lokale virkninger, da dette er dyr med begrensede leveområder. De relative bestandsvirkningene forventes derfor å være små for denne gruppen. Dyr med større leveområder vil imidlertid kunne bli relativt mer berørt bestandsmessig, da vindmølleparken i større grad berører deres leveområder. Det forventes derfor at den lokale bestanden av arter som elg, hjort og rådyr vil kunne bli berørt av utbyggingen.

En utbygging av vindmølleparken vil bryte med en viktig trekkroute for hjort gjennom Bjørndalen (lokalitet 4). I tillegg vil utbyggingen berøre hjortens trekkruiter som går i nordre kant av planområdet (3), samt de østre deler av artens viktige helårs leveområde. Dette vil samlet sett kunne føre til lokalt store endringer i artens arealbruk dersom utbyggingen gjennomføres. Det forventes at hjorten vil få kraftig redusert bruk av planområdet etter utbyggingen. Endret arealbruk og redusert bruk av viktige trekkveier i planområdet vil også få virkninger for hjortens bruk av tilgrensende arealer til vindmølleparken. Det forventes en viss uro i den lokale populasjonen under anleggsperioden og de første driftsårene som en følge av endringer i arealbruk. Det kan ikke utelukkes at dette kan gi negative virkninger i form av redusert ungeproduksjon i området.

Også elg forventes å redusere bruken av planområdet, men for denne arten synes området å være lite benyttet i dag. Virkningene for denne arten vil trolig bli mindre enn for hjorten. Rådyr er i større grad knyttet til skog og gjerne i tilknytning til innmarksbeite og dyrket mark. Dette er arealer som i liten grad inngår i planområdet. Også andre pattedyr som finnes i planområdet vil også bli berørt av utbyggingsplanene. Det er imidlertid ikke registrert noen spesielt viktige områder for andre pattedyr enn hjortedyr i området. En art som hare vil kunne redusere sin bruk av planområdet etter en utbygging.

Det samlede virkningsomfanget for pattedyr i plan- og influensområdet vurderes å bli middels negativt (-). For en art som hjort vil virkningene kunne bli noe større. Da det kun er lokalt viktige bestander som vil bli berørt, vil konsekvensene for pattedyr være liten negativ (-).

6.5.4 Avbøtende tiltak

Bom på anleggsvei vil bli etablert. Dette vil medføre at den menneskelige ferdselen inn i vindmølleparken blir mer begrenset enn det en åpen vei ville ha lagt opp til.

6.6 Naturtyper, vegetasjonstyper og flora

6.6.1 Status

Planområdet er preget av småkupert og vekslende heilandskap. Området fremstår som snaut og vindutsatt, og kun i de lavereliggende deler av området har det etablert seg noe skog. Myr og ferskvann forekommer spredt i planområdet. I tilknytning til enkelte høydedrag er det mindre brattberg. Vegetasjon og flora i planområdet er ordinær og preget av arter som er vanlige i hele fylket. Det ble ikke registrert kalkkrevende planter i undersøkelsesområdet.

Kystlynghei dominerer store arealer i planområdet. Heiene har skiftende sammensetning av arter i forhold til fuktighet, høydeforhold, jordsmonn og eksposisjon. Røsslyng er vanlig forekommende i heiene, men forekomsten er lite homogen og arten dominerer ikke. Innenfor planområdet er det derfor relativt begrensede partier som er dominert av røsslyng, da innslaget av arter som rome, blåtopp, finnskjegg, bjønnskjegg, melbær og kornstarr er stedvis stort. Heiene i planområdet er under svak gjengroing, og her inngår einer som en vanlig art. Vegetasjonen i kystlyngheia er i større eller mindre grad beitet med sau og storfe. Som en følge av dette er beitetolerante grupper som gress relativt vanlige.

I planområdet ligger myr spredt i forsenkninger og i tilknytning til vann. De fleste myrene er under 5 dekar. Med noen få unntak ble kun tilsigsmyr (minerotrof myr) registrert. I kanten av noen vann var det myr som hadde utviklet seg til nedbørm (ombrotrof myr), men dette utgjør meget små arealer.

Myrvegetasjonen innenfor planområdet domineres helt av vanlige plantearter, som torvull, duskull, klokkeling, rome, pors, stjernestarr, blokkebær og bjønnskjegg. Torvmoser som vortetormose og kjøttormose inngår også som dominerende arter i myrene. Det ble ikke registrert rikmyrarter i planområdet.

De fleste ferskvannene i planområdet er under 10 dekar. Vannene er stort sett næringsfattige og med lite vannvegetasjon, men i lavereliggende deler av planområdet var det noen vann med mer velutviklet vannvegetasjon.

Skog finnes stort sett på gunstig lokalklimatiske lokaliteter i lavereliggende deler av planområdet. Bjørk er vanligste treslag, men også eik inngår som vanlig i sørhellinger. Helt sør i planområdet ligger en større eikeskog. Skogen er stort småvokst og i tidlige suksjonsstadier. I ung halvåpen bjørkeskog inngår typiske heiarter som røsslyng, pors, bjønnskjegg og blåtopp. I tillegg finnes flere mer typiske skogsplanter, som hengeving, bjønnekam, stri kråkefot, blåbær, skogstjerne, skogburkne, skrubbær og engkvein. På noe mer rikere jordsmonn inngår en art som gjøkesyre. Et plantefelt med lerk finnes også innenfor planområdet.

Viktige lokaliteter

Planområdet peker seg i liten grad ut med tanke på naturtyper, vegetasjon og flora. Området er dominert av fattige heier med mye berg i dagen. Kystlynghei (lokalitet 1) dominerer, men ingen delområder vurderes å være spesielt viktige. Innslaget av røsslyng er relativt begrenset sammenlignet med mange andre områder i fylket der kystlynghei dominerer. Deler av lyngheia har relativt stor grad av beitebruk og er noe skjøttet gjennom brenning. Innslaget av gress og starr er stedvis stort, og relativt store deler av planområdet er mer å betrakte som gresshei enn røsslynghei. Berg i dagen og gjengroing/plantefelt bryter flere steder opp

kystlyngheia, og området fremstår derfor som relativt lite homogent. Selv om kystlyngheia i planområdet ikke fremheves spesielt, er dette likevel en viktig natur- og vegetasjonstype.

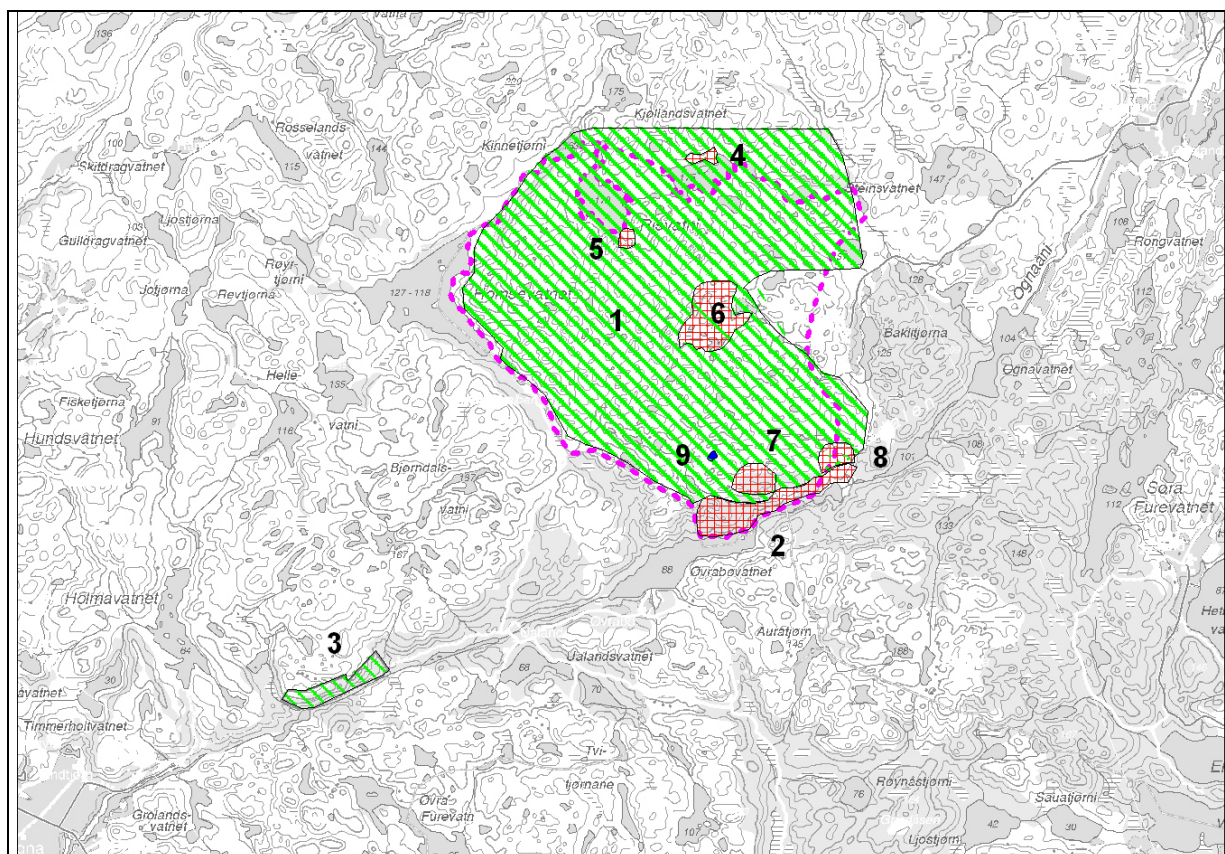
Like sør for planområdet ligger det en eikeskog ved Øvrabøvatnet (3) som fremhever seg. Skogen har relativt ordinær flora, men trærne er til dels storkronet og relativt gamle. Lokaliteten oppfyller imidlertid kriteriene for spesielt viktige naturtyper, da den ikke er spesielt gammel eller rik. Som en del av et større sammenhengende eikeskogområde i Ognadalen inngår også Rabali naturreservat (3).

Floraen i planområdet vurderes som meget ordinær. Bortsett fra en lokalitet med buntsivaks (9) og den rødlistede arten Klokkesøte, er det ikke registrert noen viktige plantearter i planområdet. Klokkesøte finnes spredt i store deler av planområdet, og området huser trolig flere tusen eksemplarer. Da arten er til dels vanlig her, er det valgt ut såkalte tyngdelokaliteter (lokalitet 5-8) som utmerker seg med relativt stor tetthet. Lokalitet 4 ligger like utenfor planområdet.

Tabell 6.6: Viktige lokaliteter for naturtyper, vegetasjon og flora i plan- og influensområdet.

Nr	Kategori		Beskrivelse	VERDI
1	Naturtype/ vegetasjonstype	Kystlynghei	Planområdet. En stor del av planområdet er gressdominert og lite homogen kystlynghei	R
2	Naturtype	Edelløvskog	Planområdet. Ved Øvrabøvatnet. Til dels storvokst eikeskog med vide kroner. Fattig vegetasjon.	L
3	Naturtype	Edelløvskog	Rabali naturreservat, 3 km sørvest for planområdet	R
4	Planteart	Klokkesøte	Like nord for planområdet, ved Øvre Risvatnet. Fuktområde ved vann. Stor tetthet av planter	R
5		Klokkesøte	Planområdet. Lite daldrag med sigevann/myr. Stor tetthet av planter	R
6		Klokkesøte	Planområdet, v/Solkjødalen. Større område med kystlynghei, gresshei, myr, småvann og berg. Flere hundre eksemplarer	R
7		Klokkesøte	Planområdet. Variert område som veksler med berg, vann, myr og lynghei. Minst 200 ex.	R
8		Klokkesøte	Planområdet. Daldrag med kystlynghei og myr. Minst 150 ex	R
9		Buntsivaks	Planområdet. Mindre forekomster i et lite tjern sør i området	L/R

For lokalisering av områdene ovenfor, se figur 6.16.



Figur 6.16: Oversikt over viktige lokaliteter for naturtyper, vegetasjon og flora i plan- og influensområdet.

6.6.2 Problemstillinger

For vegetasjon og flora vil det først og fremst være arealbeslag/inngrep som kan føre til påvirkning og endringer. I prinsippet vil alle fysiske inngrep i vegetasjonen gi endringer av vegetasjonen. Terrenginngrep kan også medføre at vegetasjonen i omgivelsene blir berørt. Dette gjelder spesielt der tiltaket påvirker mikroklimaet på stedet og der tiltaket fører til endringer i jordas vannbalanse og fuktighet. Der veier blir ført over fuktmark og myr er det ofte nødvendig å grøfte, noe som vil gi negative konsekvenser for plantearter som er fuktighetskrevenende. Tabell 6.7 oppsummerer potensielle konflikter mellom vindkraftutbygging og vegetasjon/flora/naturtyper.

Tabell 6.7: Generell konfliktmatrise i forhold til vegetasjon, flora og naturtyper.

Hovedtype	Tiltak	Overdekking/ fysiske skader	Fragmenterin g	Uttørring/ frostska- der	Forgiftning	Drenering	Slitasje
Arealinngrep	Møllefot	x	x			x	
	Stolpefot	x	x			x	
	Vei	x	x			x	
	Trafostasjon	x	x			x	
	Deponering	x	x			x	
Transport	Utstyr/maskiner	x		x		x	x
Forurensing	Avrenning	x			x		
Ferdse	Generelt			x			x

6.6.3 Konsekvenser

En utbygging av Gravdal vindmøllepark vil i liten grad berøre viktige forekomster av naturtyper, vegetasjonstyper og flora. Kystlyngheia i planområdet vil imidlertid i stor grad bli berørt av utbyggingen, noe som fører til at natur- og vegetasjonstypen får redusert verdi. Utbyggingen vil føre til inngrep i et område som vurderes som viktig for arten Klokkesøte. Her finnes kanskje den største sammenhengende forekomsten av arten i planområdet. Inngrepene vil berøre få planter, men endre et viktig fuktområde der klokkesøte inngår som en viktig art. Ingen andre spesielt viktige forekomster av klokkesøte vil bli direkte berørt. Arten finnes imidlertid i hele planområdet, og veianlegg vil kunne berøre enkeltforekomster av arten.

En anleggsvei er lagt like ved et vann der planten buntsivaks vokser, men vil ikke direkte berøre denne forekomsten. Eikeskogen ved Øvrabøvatnet og i Rabali naturreservat vil ikke bli berørt av utbyggingsplanene.

Det samlede virkningsomfanget for naturtyper, vegetasjonstyper og flora vurderes å være middels negativt (-). Den samlede konsekvensen vil da være middels negativ (-). For område 1 (kystlyngheia) vil virkningsomfanget isolert sett være noe større, da omfanget av inngrep i dette området er stort. Samtidig skal det nevnes at kystlynghei har vid utbredelse i et større landskapsavsnitt i denne delen av fylket. Naturtypen er imidlertid truet.

6.6.4 Avbøtende tiltak

For å unngå unødvendige negative virkninger for vegetasjonen i planområdet vil følgende miljøtiltak bli ivare tatt under anleggsarbeid og drift:

- Inngrep og terrengkjøring skal begrenses til de arealer der slike er uunngåelige for å gjennomføre utbyggingsplanene.
- Grøfting og drenering reduseres ved at en i størst mulig grad legger veier utenfor våtmarker og myr. Det skal sikres at avrenninger ikke fører til forurensing av voksestedet for buntsivaks (lokalitet 3).
- Driftstofflagre og spill av oljeholdig væske skal sikres.

6.7 Støy

6.7.1 Problemstillinger

Vindmøller avgir to typer støy: fra rotorens bevegelse og fra motoraggregatet i vindmøllen. Rotorstøyen er en svisjende lyd som skyldes vingenes bevegelse – en aerodynamisk støy. Støyen som kommer fra motoraggregatet inni vindmøllen er en lav motordur – en mekanisk støy. Den aerodynamiske støyen er normalt sterkere enn den mekaniske støyen, men tett inntil vindmøllen vil den mekaniske støyen likevel kunne oppfattes som mer forstyrrende fordi lyden er annerledes enn den naturlige vindstøyen. Støy fra vindmøller er normalt ikke hørbar på mer enn 2-3 km hold. Med lite bakgrunnsstøy (fra andre støykilder), vil lyder fra vindmøller kunne oppfattes som sjenerende under lave vindhastigheter. Økende vindhastighet fører til at rotorbladene går fortere, og dermed øker også støyen fra vindmøllene. Med økende vindhastigheter vil imidlertid det naturlige vindsuset fra vegetasjonen ofte overdøve støyen fra vindmøllene. Dette har sammenheng med at støy fra vindsus øker mer enn støy fra vindmøllene ved høye vindhastigheter.

Det er primært ved lave vindhastigheter (4-8 m/s) i mottakerhøyde at støy fra vindmøller vil kunne oppfattes. Ved høyere vindhastighet enn dette blir støyen ofte "maskert" av naturlig vindsus.

Det er ikke foretatt målinger av såkalt bakgrunnsstøy i eller ved planområdet. Eksisterende støybilde (bakgrunnsstøy) vil kunne ha stor betydning for hvordan støy fra vindmøllene oppleves. Aktuell bakgrunnsstøy kan være naturens lyder, som elve- og fossesus, samt vindens rasling i trær og vegetasjon. Også det menneskeskapte støyregimet vil ha stor påvirkning for hvordan støy fra vindmøllene oppfattes.

6.7.2 Retningslinjer for støy

Måling og beregninger av støy fra vindmøller skal relateres til retningsgivende støynormer.

En ny retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442) ble i januar 2005 vedtatt av Miljøverndepartementet. Retningslinjen er kun veiledende, men vesentlige avvik kan gi grunnlag for innsigelser fra myndighetene. T-1442 skal legges til grunn av kommuner og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av enkeltsaker etter Plan- og bygningsloven. Støyberegninger fra vindmøller skal også underordnes samme retningslinje.

I T 1442 er det anbefalt at det lagt opp til at det beregnes to støysoner rundt viktige støyplanlegg; en rød og en gul sone. I den røde sonen er hovedregelen at støyfølsom bebyggelse bør unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone hvor ny bebyggelse kan oppføres dersom det kan dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Tabell 6.8: Grenseverdier for vindmøller ved boliger i hht.. T-1442.

GUL SONE		RØD SONE	
Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støynivå utenfor sove-rom, natt kl. 23 – 07	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støynivå utenfor sove-rom, natt kl. 23 – 07
45 L_{den}	-	55 L_{den}	-

I den nye retningslinjen er det benyttet døgnmiddelverdi L_{den} (den = "day-evening-night") i stedet for den tidligere benyttede L_{eq,24t}. For vindmøller som er i drift når det blåser, vil for eksempel vindmøllene som gir 38,6 dBA til alle døgnets tider tilsvare L_{den} 45,0 dBA.

For vindmøller kan grenseverdien vist i tabell 6.8 heves til L_{den} 50 dB for boliger som ligger i vindskygge mindre enn 30 % av et normalår, forutsatt at vindmøllen ikke gir lyd med rentonekarakter.

Områder som etter kommunens vurdering er viktige for rekreasjon, natur- og friluftsinnteresser og er ønskelige å bevare som stille og lite støypåvirkete, eller områder en har som mål å utvikle til stille områder. Støygrensen for slike områder er i tettstedsbebyggelse satt til under L_{den} 50 dB. Utenfor tettbebyggelse gjelder dette områder hvor støypåvirkningen er under L_{den} 40 dB.

6.7.3 Metoder

Støyberegningene er utført i dataprogrammet Cadna/A (versjon 3.4.112), med bruk av digitale kart. Alle beregninger av støysoner er foretatt med oppløsning 10 x 10 m i x-og y-planet.

Ved støyberegningene er det benyttet lyddata for 7-8 m/s vindhastighet, som er den høyeste lydeffekten for aktuell vindmølle. For den aktuelle vindmølletype Vesta V90 (3 MW) er lydeffekten oppgitt å være 107 dBA ved slike vindhastigheter. I mangel av tilgjengelig frekvensspekter for V 90 møller, er det oppskalert et frekvensspekter for en V 80 mølletype. Støykilden fra vindmøllen er beregnet fra tårnhøyden, som er 105 meter. I støyberegningene er det inkludert markabsorpsjon for vann (5 %), fjell (15 %), skog (100 %) og øvrig mark (75 %).

Ved beregningene er det integrert vinddata (vindrose) fra området, slik at støyberegningene vil speile en tilnærmet reell støysituasjon. Det er gjort støyberegningene i forhold til bebyggelse og friluftsområder som ligger nær vindmølleparken. I tabell 6.9 er det en oversikt over de aktuelle vurderingsobjektene.

Tabell 6.9: Oversikt over bebyggelse og friluftsområder som vil bli relatert til støyberegningene.

Tabellforklaring: Koden for friluftsområdene henviser til nummerering i fylkesplan

Nr.	Sted	Kommentar
D2	Gravdal øst	Sikret friluftsområde. 850 m øst for nærmeste vindmølle
D 66	Planområdet	Prioritert friluftsområde i fylkesplan (FINK)
1 A	Gårdsbruk 1 Gravdal	Ca. 680 m fra østre vindmølle
1 B	Hytte ved Gravdal	Ca. 650 m fra østre vindmølle
1 C	Enebolig på Gravdal	Ca. 720 m fra østre vindmølle
1 D	Gårdsbruk 2 Gravdal	Ca. 700 m fra østre vindmølle
1 E	Hytte nord for Gravdal	Ca. 1100 m fra østre vindmølle
1 F	Hytte nord for Gravdal	Ca. 950 m fra østre vindmølle
2	Fire hytter nord på Gravdal, ved Hanatjørn	Ca. 850 m fra østre vindmølle
3	Gårdsbruk ved Øvrabø	Ca. 1700 m sør for sørligste vindmølle
3B	Hytte nord for Øvrabøvatnet	Ca. 1300 m sør for sørligste vindmølle
4	Hytte ved Ualandsvatnet	Ca. 2400 m sørvest for sørligste vindmølle
5	Hytte ved Øvre Hedlevatnet	Ca. 1600 m vest/sørvest for vestre/sørvestre vindmølle
6	Hytter ved Nedre Hedlevatnet	Ca. 1900 m vest/sørvest for vestre/sørvestre vindmølle
7	Fritidsbolig nord for Homsevatnet	Ca. 800 m vest for vestre vindmølle
8	Hytte mellom Gravdal og Øvrabøvatnet	Ca. 1100 m sørøst for østlige vindmølle

6.7.4 Konsekvenser

Støysonekartet i figur 6.17 viser en beregnet utbredelse av støy fra vindmølleparken, inndelt i 5 dBA-intervaller. Kartet viser også lokalisering av bebyggelse og friluftsområder innenfor støysonene.

I planområdet ligger støyverdiene som forventet høyere enn anbefalte grenseverdier i forhold til for friluftsområder. Dette vil spesielt gjelde for friluftsområdet D 66, der det vil være støyverdier fra L_{den} 56 – 62 dBA. I forhold til definisjonen for "stille områder" og grenseverdi på 40 L_{den} , er støynivået fra vindmøllene vesentlig større her. I friluftsområdet D 2 vil det være overskridelser på 10 dBA helt nordvest i området. Støynivået vil imidlertid avta sterkt

at sollyset brytes i et repeterende mønster. Skyggekastingen vil kunne oppleves sjenerende mens fenomenet pågår, men graden av sjenanse vil avhenge av flere forhold:

- Solbanen
- Observatørens avstand og posisjon i forhold til vindmøllen
- Størrelsen på vindmøllens rotor
- Frekvens og varighet av skyggekastingen.

Er skyggemottakeren stasjonær, som en bolig, vil eksponeringen for skyggekast fra en vindmølle gjelde en meget begrenset tidsperiode. Dersom det finnes flere vindmøller i vindmølleparken som kan gi tilsvarende effekter på skyggekastmottakeren, vil disse gi skyggekast i andre kortvarige tidsrom. Da høyden på solbanen er ulik gjennom året, vil dette bety at en gitt vindmølle kun vil kaste skygge til en mottaker innenfor en begrenset tidsperiode.

6.8.2 Metoder

I forbindelse med konsekvensutredningen er det utarbeidet skyggekastkart som viser utbredelsen av skyggekast i og ved vindmølleparken. Beregningene er utført i programmet WindFarmer, og det er lagt til grunn digitale topografiske kart. Terreng- og høydedata inngår i de digitale kartene, men informasjon om vegetasjon foreligger ikke. Dette betyr at en viktig parameter for skyggekastutbredelsen fra vindmøllene ikke inngår i beregningene. Vegetasjonens skjermingseffekt ved de enkelte mottakerne (se under) av skyggekast er derfor vurdert kvalitativt.

Skyggekastkartet illustrerer den samlede utbredelse og tidslengde med skyggekast i og ved vindmølleparken. For å synliggjøre tidsfordelingen av skyggekast gjennom et år i og ved vindmølleparken, er kartet inndelt i soner. Det er utarbeidet et "worst case" og et "real case" kart. Et "worst case" kart viser en skyggekastutbredelse med skyfri himmel og med vindmøller i kontinuerlig drift og alltid vendt i retning mottaker. Denne situasjonen er lite reell, da overskyet vær er mer vanlig enn klarvær i tiltaksområdet. I beregningene er det derfor innarbeidet skystatistikk, samt korrigert for vindretninger og vindhastigheter. Resultatene av beregningene representerer derfor en representativ situasjon både hva gjelder soltimer, når rotoren er i drift og når rotoren er vendt mot mottaker.

Det er lagt til grunn skystatistikk fra værstasjonen Sola, og perioden 1995-2004 er benyttet som grunnlag. Ved å benytte data fra Sola, er det lagt til grunn et værregime som trolig har mindre skyer enn det som vil finnes ved Gravdal.

Det er valgt ut totalt 10 boliger ved planområdet som potensielle skyggekastmottakere. Som vist på figur 6.18, ligger alle boligene ligger ved Gravdal bortsett fra Homse gård. Mottaker A og C er gårdsbygninger, mens de øvrige er hytter eller fritidsbolig (J). For disse boligene er det gjennomført detaljerte beregninger av skyggekast.

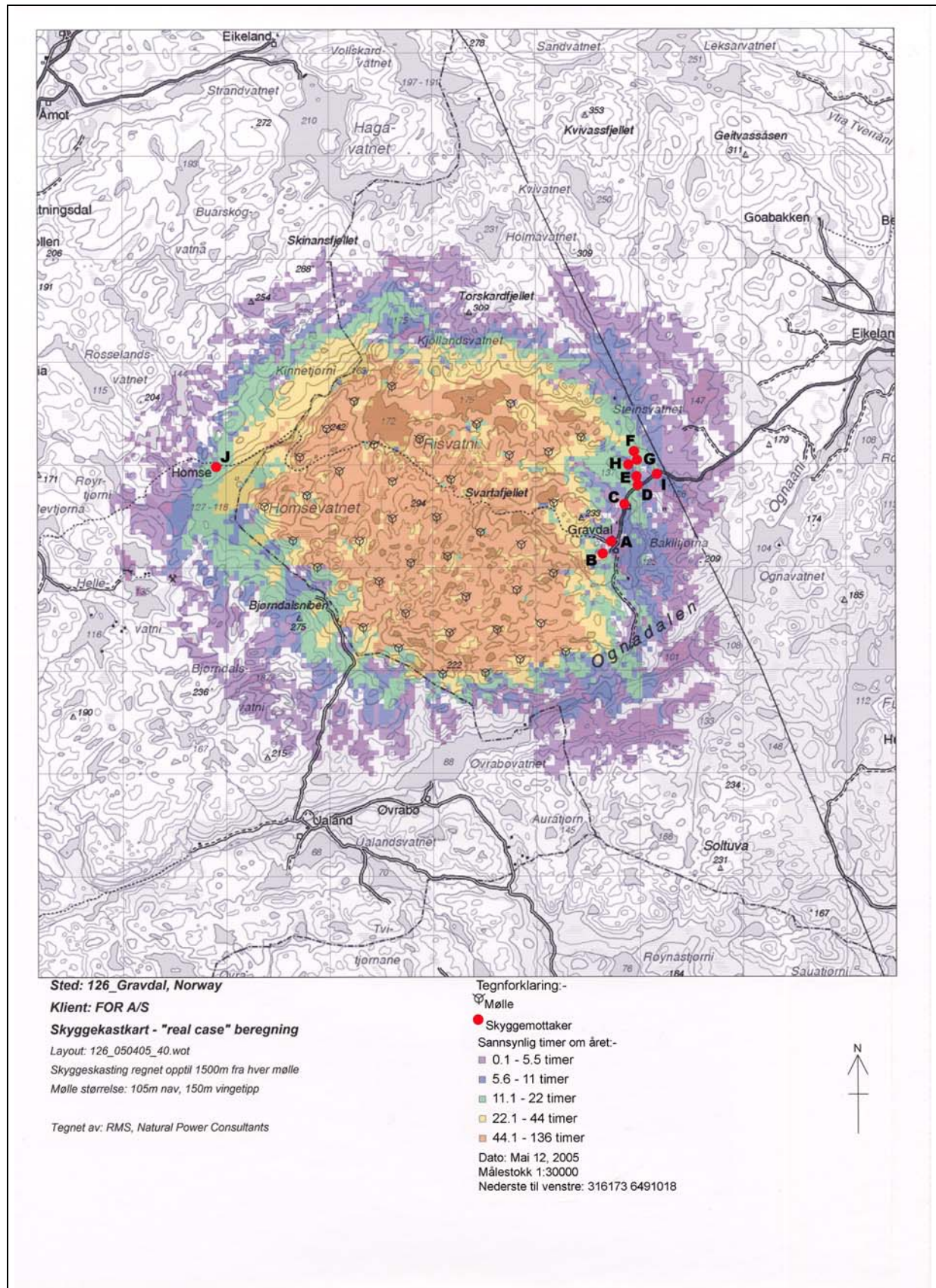
6.8.3 Forekomst og utbredelse av skyggekast

Skyggekastkartet på figur 6.18 illustrerer arealfordeling på kumulativt skyggekast uttrykt i timer pr. år.

Kartet illustrerer såkalt "real case", der det er korrigert for klimastatistikk.

Som kartet viser er det mest skyggekast innenfor vindmølleparken, mens utenfor parken avtar skyggekast gradvis ut til ca. 1,5 km fra nærmeste vindmølle. Innenfor vindmølleparken vil stort sett hele arealet være utsatt for skyggekast mellom 44 og 136 timer pr. år. Like utenfor vindmølleparken avtar skyggekastfrekvensen raskt, da terrengformasjonene gir

effektiv skjerming mot innsyn til vindmølleparken, samt at vindmøllene opptar mindre del av synsfeltet.



Figur 6.18: Oversikt over forekomst og utbredelse av skyggekast ved Gravdal vindmøllepark.

Ved alle unntatt én mottakerbygning, vil skyggekast opptre i korte perioder i minst 8 av årets måneder. Gode terrengskjerminger i forhold til vindmølleparken fører til at mottaker A (gårdsbygning ved Gravdal) kun vil oppleve skyggekast i mars, april, august og september. Skyggekasttiden for mottakerne vil ligge i intervallet mellom 159 (A) og 830 (J) minutter pr. år med de beregninger som er foretatt. For fire av bygningene, D, F, G og J, vil skyggekasttiden overstige 10 timer i løpet av et år. Dette overskrider årlige grenseverdier for skyggekast som benyttes i Danmark. Dersom det tas hensyn til vegetasjonens skjerming rundt bygningene, er det sannsynlig at mottaker D og J vil komme under 10 timer.

De fleste boligene vil kun bli utsatt for skyggekast noen få dager gjennom et år. For mottakerne øst for planområdet (mottakere A-I) vil det kun være ettermiddag og kveld disse bygningene blir utsatt for skyggekast. Homse gård vil derimot kun utsettes for skyggekast tidlig morgen.

For mottakerne ved Gravdal er det i stor grad de samme vindmøllene som gir skyggekast. Vindmølle nr. 27 og 28 vil gi skyggekast for alle boligene her, men også vindmølle 1, 2, 3, 4 og 26 gir skyggekast for de fleste boligene her. For Homse gård vil det være de vestlige vindmøllene i planområdet som gir skyggekast.

Utover mottakerboligene ved Gravdal, vil det kunne være ytterligere to boliger her som vil kunne oppleve skyggekast. Dette gjelder et gårdsbruk og en enebolig (kårbolig) i enden av veien ved Gravdal. I tillegg ligger det en hytte mellom Gravdal og Øvrabøvatnet som vil kunne oppleve noe skyggekast. Ingen av disse bygningene forventes å ligge over 10 timer skyggekast pr. år.

6.8.4 Konsekvenser

Skyggekastingen vil kunne gi kortvarige og tidsavgrensede forstyrrende virkninger for de berørte i de perioder når skyggekastingen pågår. For bebyggelsen ved Gravdal vil det være ettermiddag og kveld at skyggekastingen foregår. Dette er en periode på dagen da folk stort sett har fri og flere vil kunne ha behov for å nyte sola. For de mest utsatte vil skyggekastingen samlet sett være i minst ti timer gjennom et år. Sett i sammenheng med antall soltimer i året, vil skyggekast likevel kun oppleves under 1 % av tiden. Selv om den enkelte forstyrres i de øyeblikk skyggekastingen pågår, vurderes det samlede virkningsomfanget som lite. Med grunnlag i dette, vurderes konsekvensene samlet sett å være ubetydelig – liten negativ.

6.9 Jord- og skogbruk

6.9.1 Dagens situasjon

Jordbruk

Planområdet inngår i tre landbrukseiendommer som er i drift. Eiendommene går parallelt gjennom planområdet fra gårdsbebyggelsen ved Gravdal og i retning av Homsevatnet. Alle eiendommene benytter planområdet til utmarksbeite, dels for storfe og dels for småfe (sau). Beiteressursene utnyttes i varierende grad gjennom det meste av året, og beitekvaliteten er varierende. Store arealer har liten beiteverdi, da det er mye berg i dagen og skrinne beiteområder.

For alle de berørte landbrukseiendommene ligger hoveddelen av eiendommen innenfor planområdet. I tabell 6.10 er det en oversikt over areal og beitedyr for de aktuelle brukene. Tabellen gir stort sett en oversikt over vinterforede dyr, men i sommerhalvåret vil besetningene være langt mer tallrike. Bortsett fra sauene til bruk 67/5, som går på fjellbeite om sommeren og innmarksbeite vår og høst, benytter alle dyrene planområdet som

beiteområde. De viktigste beiteområdene i planområdet er de nære områdene mot gårdene, og for bruk 67/1 veksler dyrene en del mellom utmarksområder og innmarksbeite nær gården. De perifere delene av planområdet i forhold til gårdene benyttes i mindre grad til beite. Innmarksbeiter og dyrka mark ligger i tilknytning til bebyggelsen ved Gravdal, like øst for planområdet.

Det går i dag to landbruksveier noe inn i planområdet fra gårdsbrukene i Gravdal.

Tabell 6.10: Areal- og besetningstall for brukene som ligger i planområdet.

G.nr/br.nr	Areal (daa)			Besetninger	
	Totalt	Fulldyrket	Innmarksbeite	Småfe ¹	Storfe
67/1	2 900	21	113	46	10-15 melkekyr
67/2	2 072	12	63	30	
67/5	4 475	44	197	190	100 ²

1) Vinterforede

2) Innleid

Skogbruk

Skog har meget begrenset forekomst i planområdet. Skogen består stort sett av småvokst bjørk, men et større felt med kulturlerk og en større forekomst av eik finnes innenfor området. De begrensede forekomstene er ikke vurdert som drivverdig av kommunen, men skogen vil ha en viss verdi til veduttak. Skogen har stort sett middels bonitet, med enkelte mindre partier med høy bonitet.

En av grunneierne i området har tidligere søkt kommunen om å plante mer skog, men søknaden ble avslått med grunnlag i at det var stort grøftebehov og at marka er mindre egnet for skogreisning.

6.9.2 Problemstillinger

Da vindmølleparker normalt etableres i noe høyereliggende og eksponerte områder, vil de sjelden komme i berøring med jordbruksområder annet enn utmarksbeite. Tilhørende infrastruktur, som adkomstveier til vindmølleparken, kan derimot i større grad berøre mer produktive lavereliggende landbruksområder. De viktigste problemstillingene i forhold til jordbruk vil være arealbeslag av beite, forstyrrelser i anleggsperioden og økt tilgjengelighet med anleggsveier. Basert på erfaringer fra Danmark, er ikke støy fra vindmøllene vurdert å være en negativ faktor i forhold til husdyr.

Utbygging av vindmølleparker vil normalt få relativt små virkninger for skogbruk og skogareal. Dette har sammenheng med at skog i liten grad er utbredt på de eksponerte og vindutsatte høydedragene der vindmøllene blir etablert. Derimot vil tilhørende anlegg i større grad berøre skogområder og skogbruksinteresser, da anleggsveiene ofte berører lavereliggende arealer der skog forekommer. Problemstillingene i forhold til skogbruk er som ved jordbruk direkte arealbeslag, driftsulempere og økt tilgjengelighet. Adkomstveier til vindmølleparken og interne veier i parken kan permanent legge beslag på skogarealer. Omfanget av arealbeslaget for vei er imidlertid ofte begrenset. For skogbruket vil økt tilgjengelighet til skogarealer delvis kunne oppveie de skogbruksrelaterte ulempene ved vindmølleparken. Bedring av tilgjengeligheten inn i vindmølleparkens arealer, vil også kunne øke tilgjengeligheten til tilgrensende områder.

6.9.3 Konsekvenser

Jordbruk

Utbygging av vindmølleparken vil samlet sett gi små virkninger for jordbruk. Arealbeslaget i planområdet vil direkte berøre kun en liten del av utmarksbeitene (totalt 200 dekar). Bortfall av areal utgjør i størrelsesorden 2-2,5 % av det samlede areal innenfor planområdet. Utbyggingen vil ikke føre til inngrep på dyrket mark, innmarksbeite eller ved eksisterende landbruksbebyggelse.

En utbygging av veinettet i vindmølleparken vil gi grunneierne lettere adkomst til områder i utmarken som tidligere var utilgjengelige. Dette vil medføre økt mulighet for kultivering av potensielle arealer for nytt og forbedret beite, noe som vil kunne kompensere for bortfall av beitearealer. Økt tilgang til de indre deler av området vil lette tilsynet med beitedyr, samt gjøre det lettere å hente og bringe dyrene.

Det forventes videre at beitedyrene ikke vil respondere negativt på tilstedeværelsen av vindmøllene, slik at eksisterende bruk av arealene i all hovedsak kan fortsette som i dag. Gjennomføring av tiltaket forventes ikke å medføre bruksendringer eller legge vesenlige begrensninger på fremtidige bruksendringer i jordbrukssammenheng.

En gjennomføring av utbyggingen vil ikke være begrensende for eventuelle fremtidige bruksendringer av disse områdene. Bortfall av beiteareal forventes å medføre marginale negative konsekvenser.

Det samlede virkningsomfanget for jordbruk i tiltaksområdet vurderes å være lite/ingen (0). Da jordbruket her har lokal verdi, medfører dette ingen/ubetydelig konsekvenser (0). Økt tilgang til vindmølleparken vil være positivt.

Skogbruk

En utbygging av vindmølleparken forventes ikke å få negative virkninger for skogbruket i tiltaksområdet. Det er ikke skogbruksressurser i området, og området er lite egnet for skogreisning. Etablering av internt veinett i vindmølleparken vil kunne gi lettere tilgang til potensielle uttaksområder for ved.

Virkningsomfanget for skogbruk i tiltaksområdet vurderes å være lite/ingen (0), og konsekvensen vil være tilsvarende. Økt tilgang til vindmølleparken vil være positivt.

6.9.4 Avbøtende tiltak

Utbyggingen av veinettet i vindmølleparken vil føre til kryssing av eksisterende grensegjerder flere steder i planområdet. Her vil det bli etablert grunder og/eller ferister, slik at gjerdefunksjonen i forbindelse med beitedyr opprettholdes. Tiltakshaver vil inngå avtaler om økonomisk erstatning med de aktuelle grunneiere. Dette vil føre til at det enkelte bruk får styrket driftsgrunnlaget.

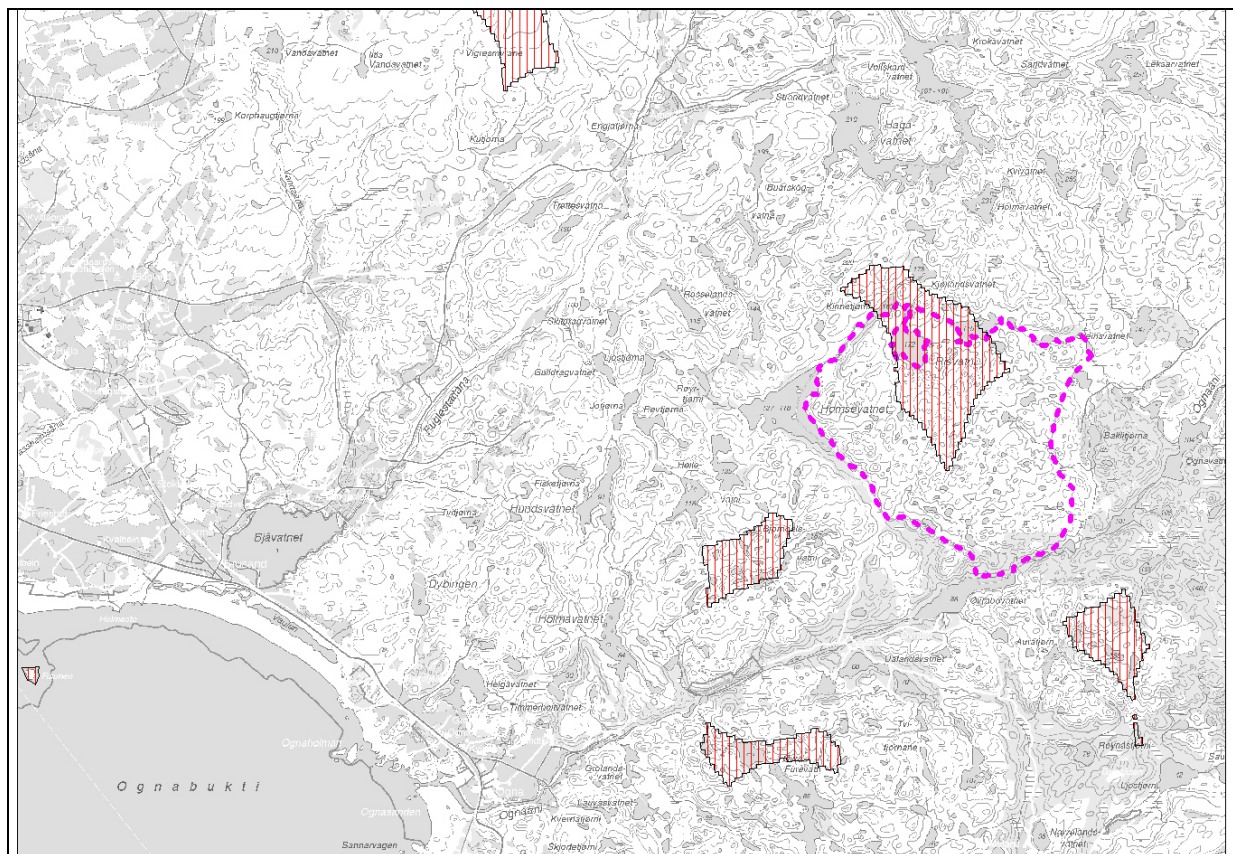
Avbøtende tiltak for skogbruk vurderes ikke å være aktuelle.

6.10 Annen arealbruk

6.10.1 Dagens situasjon

Inngrepsfrie naturområder

Et 2,4 km² stort areal som dekker deler av planområdet og tilgrensende areal nord for dette er definert som et inngrepsfritt naturområde. Området er kategorisert som et sone 2-område, det vil si at arealet ligger minst 1 km fra tyngre tekniske inngrep. I et videre område ut fra planområdet ligger det flere sone 2-områder, som vist på figur 6.19. Det finnes ingen sone 1 inngrepsfrie naturområder (3-5 km fra tyngre tekniske inngrep) eller villmarkspregede naturområder (> 5 km fra tyngre tekniske inngrep) i influensområdet.



Figur 6.19: Oversikt over inngrepsfrie naturområder i tiltaksområdet.

Verneområder

Innenfor planområdet finnes det ingen områder som er vernet etter Naturvernloven. Det nærmeste verneområdet er Rabali naturreservat, som ligger 3 km fra grensen til planområdet og like nord for Ognaelva. Rabali naturreservat er vernet som edelløvskogreservat.

Arealene inngår heller ikke i noen vernede vassdrag. Ognavassdraget er en av kandidatene til å bli inkludert i verneplan V for vassdrag, som nå ligger til behandling i OED. Vassdraget er ikke innstilt til vern, men som et nasjonalt lakseførende vassdrag. Saken vil bli endelig behandlet av Stortinget.

Flytrafikk

Gravdal vindmøllepark ligger ikke i innflygningsruter for flytrafikken til og fra Stavanger lufthavn. I denne delen av fylket ligger det heller ikke radarstasjoner som har funksjon for sivil eller militær lufttrafikk. Avinor har imidlertid søkt om å etablere en radarstasjon på Moifjellet, som ligger ca. 7,5 km nordøst for planområdet for vindmølleparken. Radarstasjonen skal spesielt dekke helikoptertrafikken til og fra Nordsjøen, samt luftrommet over Sola flyplass. Bjerkreim kommune har foreløpig vedtatt å si nei til radaranlegget på Moifjellet, da kommunen vil prioritere Shell sine planer om vindmølleparkanlegg på det samme høydedraget. Det er imidlertid en pågående dialog mellom Avinor, Shell og kommunen vedrørende etableringen av anleggene på Moifjellet.

Telekommunikasjon

Telenor har i dag en sender på toppen av Urdalnipa. Senderen har funksjon både til kringkasting og annen telekommunikasjon. Senderen er blant annet endepunktet for en

rekke mikrobølgelinker som ligger i denne delen av fylket. Ingen av disse mikrobølgelinker ligger nærmere enn 1 km fra planområdet.

6.10.2 Konsekvenser

Inngrepsfrie naturområder

Etableringen av vindmøller og anleggsveier er å betrakte som tyngre tekniske inngrep som vil påvirke utbredelsen av inngrepsfrie områder. Vindmølleparken vil ligge innenfor 1 km fra det inngrepsfrie sone 2-området som delvis dekker planområdet. Da de perifere deler av dette inngrepsfrie området også ligger under én km fra nærmest plasserte vindmølle, vil dette innebære at hele det inngrepsfrie området på 2,4 km² går ut ved en utbygging av vindmølleparken. Ingen andre inngrepsfrie områder vil bli berørt.

Virkningsomfanget for det aktuelle inngrepsfrie naturområdet vil være stort negativt (--). Da det aktuelle området som utgår er vurdert å ha lokal verdi, vil konsekvensene bli middels negativ (-).

Verneområder

Rabali naturreservat vil ikke bli direkte berørt av utbyggingsplanene. Skogområdet (Ognadalen) og skogtypen (gammel eik) som skogen i naturreservatet er en naturlig del av vil heller ikke bli berørt av utbyggingsplanene. Planene vil dermed ikke ha konsekvenser for verneområdet og den sammenheng dette må ses i. Utbyggingsplanene vil ikke berøre andre verneområder.

Sivil og militær lufttrafikk

En etablering av Gravdal vindmøllepark vil ikke ha negative virkninger for verken sivile eller militære luftfartsinteresser. Avinor har vurdert vindmølleparken i forhold til radio og kommunikasjon, radaranlegg og som eventuelt hinder i forhold til lufttrafikk.

Vindmøller vil være merket med lys, slik at dette skal være synlig for lavtflygende småfly.

Telekommunikasjon

Norkring har vurdert at vindmølleparken ikke vil ha noen negative virkninger for funksjonen av senderen på Urdalsnipa. Utbyggingsplanene vil heller ikke ha noen negative virkninger for funksjonen av Telenor og Netcom sine nett med mobilsendere.

6.11 Samfunnsmessige virkninger

6.11.1 Beregningsmetoder

For å beregne virkningene av utbyggingsprosjektet, tas det utgangspunkt i en vurdering av mulighetene for norske og regionale vare- og tjenesteleveranser til prosjektet i utbyggings- og driftsfasen, og beregner sysselsettingsmessige virkninger av disse leveransene ved hjelp av planleggingsmodeller på nasjonalt og regionalt nivå.

Ved bygging av vindmølleparken er det i utgangspunktet klart at den tyngste kostnadskomponenten, vindmøllene, kommer ferdig bygget fra utlandet, og bare monteres på stedet. Norske og regionale leveranser til anlegget begrenser seg derfor til planlegging og prosjektering, adkomstveier, fundamenter, kabler og en større transformatorstasjon med tilknytning til hovednettet.

Til sammen gir dette beregnede norske vare- og tjenesteleveranser for rundt 172 millioner 2005-kroner, eller 19 % av totalkostnadene, med hovedtyngden av leveransene fra bygg og anleggssektoren og fra industri. Den regionale andelen av disse leveransene er beregnet til 101 millioner kroner eller 58 % av de norske leveransene, i det alt vesentlige bygge- og

anleggsarbeider. Beregnede norske driftsleveranser til vindmølleparken er på rundt 11 millioner 2005-kroner pr. år, mens regionale leveranser i driftsfasen er beregnet til vel 8 millioner kroner pr. år, inkludert 3,8 millioner kroner i eiendomsskatt til Bjerkreim kommune. I tillegg kommer leie av grunn.

For en beregning av de sysselsettingsmessige virkninger av utbyggingen av vindmølleparken på nasjonalt nivå, er det benyttet en forenklet kryssløpsbasert beregningsmodell med virkningskoeffisienter hentet fra nasjonalregnskapet. På regionalt nivå er det benyttet virkningskoeffisienter hentet fra det regionaliserte nasjonalregnskapet.

Beregningsmodellene tar utgangspunkt i de anslåtte vare- og tjenesteleveransene fra norsk og regionalt næringsliv fordelt på næring og år. På dette grunnlag beregnes den samlede *produksjonsverdi* som skapes i norsk og regionalt næringsliv som følge av disse leveransene, både hos leverandørbedriftene selv, og hos deres underleverandører. Produksjonsverdien blir deretter regnet om til sysselsetting målt i årsverk, ved hjelp av statistikk for produksjon pr. årsverk i ulike bransjer. Som resultat av modellberegningene får en dermed *direkte sysselsettingsvirkninger* hos leverandørbedriftene, og *indirekte sysselsettingsvirkninger* hos bedriftenes underleverandører. Til sammen gir dette prosjektets *produksjonsvirkninger*.

I tillegg til produksjonsvirkningene beregner også modellen prosjektets *konsumvirkninger* i det norske samfunn og i Rogaland. Konsumvirkningene oppstår som følge av at de sysselsatte betaler skatt, og bruker sin lønn til kjøp av forbruksvarer og tjenester. For beregning av konsumvirkninger benytter modellen marginale konsumtilbøyeligheter hentet fra nasjonalregnskapet.

Legger en sammen prosjektets produksjonsvirkninger og konsumvirkninger, fremkommer tilslutt prosjektets *totale sysselsettingsvirkninger*. Beregningene har en usikkerhet på 20-30 %.

6.11.2 Problemstillinger

Utbygging og drift av Gravdal vindmøllepark vil kunne ha flersidige virkninger for samfunnet. I konsekvensutredningen er følgende problemstillinger belyst:

- Virkninger for verdiskaping og sysselsetting lokalt, regionalt og nasjonalt
- Virkninger for sysselsetting og økonomi i Bjerkreim kommune
- Virkninger for turisme og reiseliv
- Behovet for transport
- Avfallshåndtering og avløp.

6.11.3 Konsekvenser

Sysselsettingsvirkninger av anlegget

Med utgangspunkt i de beregnede vare- og tjenesteleveransene til prosjektet, beregnes sysselsettingsmessige virkninger ved hjelp av virkningskoeffisienter hentet fra nasjonalregnskapet. I henhold til dette finner en at bygging av vindmølleparken ventes å ville gi en nasjonal sysselsettingseffekt på rundt 360 årsverk, i hovedsak innenfor bygg og anlegg og industri. På regionalt nivå er sysselsettingsvirkningene beregnet til henholdsvis 160 årsverk. Det aller meste av dette ventes å ville komme i den regionale bygge- og anleggsnæringen. I driftsfasen er sysselsettingsvirkningene av vindmølleparken beregnet til 23 årsverk nasjonalt og 17 årsverk regionalt.

Virkninger for region og lokalsamfunn

Planlagte investeringer til bygging av Gravdal vindmøllepark er beregnet til 908 millioner 2005-kroner. For Rogaland fylke vil bygging og drift av vindmølleparken bare gi marginale virkninger. Virkningene lokalt i Bjerkreim vil imidlertid kunne bli betydelige, da det er beregnet årlig eiendomsskatt til Bjerkreim kommune på rundt 3,8 millioner kroner pr. år. Dette tilsvarer en økning av kommunens driftsbudsjett med rundt 4 % og gir grunnlag for et høyere driftsnivå.

Transportbehov i utbyggingsfasen og driftsfasen

Transportbehovet i anleggsfasen består i hovedsak av ordinært anleggsarbeid i forbindelse med veibygging og fundamentering. Bygging av servicebygg og transformatorstasjon er mindre byggearbeider som krever et begrenset transportbehov. Tungtransporten av store vindmøllekomponenter vil utgjøre ca. 7-8 transporter pr. vindmølle. Ordinært transportbehov i driftsfasen vil være helt marginalt.

Virkninger for turisme og reiseliv

Det er ingen turistanlegg eller reiselivsaktiviteter i eller umiddelbart rundt vindmølleparken, og så vidt en kjenner til heller ingen planer om slike. Bygging og drift av vindmølleparken ventes dermed ikke å gi konsekvenser av betydning for kommersiell turisme og reiseliv. Vindmøllene vil imidlertid kunne påvirke naturoplevelsen for turgåere over et stort område.

Avfall og utslipp

Bygging av vindmølleparken er helt ordinært anleggsarbeid uten større avfalls og utslippsproblemer. Et omfattende miljøovervåkingsprogram vil bli gjennomført for å hindre utslipp til vann og luft, og området vil bli ryddet og dekket til etter at anleggsarbeidet er ferdig. Drift av vindmølleparken utgjør normalt en svært liten forurensingsfare.

Ved en utbygging av Gravdal vindmøllepark vil det samlede virkningsomfanget for samfunn være stort positivt (+). I denne vurderingen legges det spesielt til grunn skatteinngangen til Bjerkreim kommune. Med vekt på kommunale gevinster, vil konsekvensene bli middels positive (++)

7 OPPSUMMERING

7.1 Konsekvenser

De samlede konsekvensene ved å bygge ut Gravdal vindmøllepark er sammenstilt i tabell 7.1. Gravdal vindmøllepark er planlagt lokalisert i et område der de negative virkningene av en utbygging stort sett vil være små. Dette har sammenheng med at området har god skjerming for innsyn fra bebyggelse, at det er glissent befolket, samt at området ikke huser store natur-, kultur- eller friluftsverdier.

Bortsett fra selve planområdet, som vil bli sterkt berørt, vil utbyggingen ha liten til middels negative konsekvenser for landskap. Vindmølleparken vil ha et vidt synlighetsområde, men bebygde områder og viktige bruksområder vil i liten grad bli visuelt berørt.

Ingen kulturminner vil bli direkte berørt av utbyggingsplanene, og kulturminnene vil høyst bli berørt gjennom landskapsinngrep i omgivelsene. Konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø vil derfor være små.

Planområdet og tilgrensende arealer er relativt lite benyttet til friluftsliv. De viktigste utfartsområdene ligger perifert og/eller skjermet i forhold til vindmølleparken. En utbygging av vindmølleparken vil føre til at planområdet endret status fra å være et uberørt friluftsområde til å bli et område dominert av inngrep. Dette vil gi store konsekvenser for dagens brukere. For det øvrige influensområdet vil virkningene av utbyggingen være mer varierende for friluftslivet, og de mest brukte områdene vil bli lite berørt. Vindmølleparken forventes å kunne ha attraksjonsverdi, og dette kan føre til at planområdet får flere brukere.

En utbygging av Gravdal vindmøllepark vil få relativt begrensede negative virkninger for naturmiljø. Dette har sammenheng med at planområdet har få viktige naturforekomster, og at de viktigste områdene er knyttet til mer perifere deler av influensområder. Likevel vil utbyggingsplanene gi konsekvenser for minst to rødlistede arter, én viktig naturtype og lokale viltforekomster. Konsekvensene for naturmiljø vurderes samlet sett å være liten – middels negativ.

Støy fra vindmøllene vil gi lokale virkninger for bebyggelsen som kranser høydedraget. Ved en bolig på Gravdal, fire hytter nord for Gravdal og Homse gård vil støyenivået fra vindmøllene overskride grenseverdiene noe. Dette gjelder også friluftsområdet som planområdet er en del av. Samlet sett vil støy fra vindmøllene gi små konsekvenser for bebyggelse og friluftsliv.

Bygninger nær planområdet som er støyutsatt vil også kunne bli eksponert for skyggekast. Eksponeringen for skyggekast vil imidlertid ligge på et nivå som gir skyggekast under 1 % av soltimene som oppleves. Det samlede skyggekast gjennom et år forventes ikke å overstige 20 timer for noen av de berørte boligene i et normalt år. Da få bygninger blir berørt vurderes de samlede konsekvenser å være små negative.

Landbruk vil i liten grad bli berørt av utbyggingen. Planområdet omfatter kun utmarksbeite for småfe og storfe, og det er ingen skogbruksinteresser knyttet til området. Utbyggingen vil ha marginalt negative virkninger for landbruksdrift og beitebruk i planområdet. Konsekvensene vurderes å være ubetydelige – liten negativ for dagens drift i området. Derimot vil en utbygging av veisystemet for vindmølleparken øke tilgjengeligheten til området, noe som vil kunne gi driftsmessige fordeler for grunneierne.

Et inngrepsfritt sone 2-naturområde vil utgå dersom vindmølleparken bygges ut. Tiltaket vil ellers ikke få negative konsekvenser for noen verneområder, flytrafikk eller andre arealbruksinteresser som ikke omfatter landbruk og grunneierne.

Utbyggingsplanene vil ha store positive konsekvenser for kommunal økonomi, sysselsetting og det lokale næringslivet.

Tabell 7.1: Oppsummerte konsekvenser for utbygging av Gravdal vindmøllepark.

Tabellforklaring: Tilhørende anlegg gjelder interne veier, adkomstvei, transformatorstasjon og kabelgrøfter.

Tema	Vindmøller		Tilhørende anlegg		Samlet
	Omfang	Konsekvenser	Omfang	Konsekvenser	Konsekvenser
Landskap	--	--	-	-	-/--
Kulturminner og kulturmiljø	-	-	0	0	0/-
Friluftsliv og ferdsel	-/-- +	-/-- +	0/-	0/-	-/-- +
Fugl	-/--	-/--	-	-	-/--
Pattedyr	-	-	-	-	-
Naturtyper, vegetasjon/flora	-	--	-	--	--
Støy og skyggecast	-	-	0	0	-
Jord- og skogbruk	0	0	0/- +	0/- +	0/+
Annen arealbruk	-	-	-	-	-
Samfunn	++	++	++	++	++

7.2 Avbøtende tiltak

I tabell 7.2 er det en oversikt over avbøtende tiltak som er gjennomført og vil bli vurdert gjennomført i forbindelse med utbygging og drift av vindmølleparken.

Tabell 7.2: Oppsummerte konsekvenser for utbygging av Gravdal vindmøllepark.

Tabellforklaring: Tilhørende anlegg gjelder kraftledninger og adkomstveier til vindmølleparken

Tema	Avbøtende tiltak	Utført	Integreres
Landskap	All strømføring er lagt i jordkabler	x	
Kulturminner	Ivareta lokale kulturminner i planområdet		x
Fugl	Buffersoner i forhold til hekkeplasser for dvergalk og ravn	x	
Pattedyr	Bom på anleggsvei		x
Naturtyper og vegetasjon	- Unngått viktige plantelokaliteter med anlegg - Inngrep unngås tett opptil vann - Avrenning unngås til vann og våtmark - Terrengkjøring skal ikke foregå utenom anleggsområder	x	x x x
Friluftsliv og ferdsel	Vindmøllene er plassert utenfor turstien fra Gravdal til Homse for å unngå iskasting skaper problemer for turgåere	x	
Støy	- Ved å velge forankringsfundament vil transportbehovet bli redusert med 80 % - Det vil ikke være behov for masstransport til planområdet, da massen innenfor planområdet vil bli benyttet til veianlegg.		Sannsynlig x
Jord- og skogbruk	Etablering av gjerder og ferister		x

8 TILTAKSHAVERS ANBEFALING

FORAS legger til grunn KU og tilkjennegir at en utbygging av Gravdal vindmøllepark vil gi samfunnsmessige positive virkninger med relativt små konsekvenser for miljøet.

9 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Forut for anleggsarbeid vil den delen av planområdet som vil bli direkte berørt av inngrep, bli gjennomgått. Dersom det under denne befaringen blir oppdaget forhold som tilsier at justering av veier og vindmøller er nødvendig, vil slike justeringer bli gjennomført.

Det vil bli gjennomført en overvåking av hekkesuksessen for dvergfolk og ravn innenfor vindmølleparken. Denne overvåkingen omfatter overvåking av artene før, under og etter etablering av vindmølleparken. Det legges opp til å følge artene i området frem til 3 år etter oppstart av vindmølleparken. Tilsvarende legges det opp til å følge hubroens arealbruk i planområdet i samme periode. Under dette arbeidet vil det utelukkende legges opp til å kontrollere høydedrag for sporfunn av arten.