Kvenndalsfjellet vindpark

Konsesjonssøknad og forslag til reguleringsplan

Del B – Konsekvensutredning

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 KONSEKVENSER AV TILTAKET 9
1.1 Utredningene og metodebruk 9
2 LANDSKAP 11
2.1 Sammendrag 13
2.2 Innledning 17
2.3 Utbyggingsplanene 19
2.4 Metode og datagrunnlag 19
2.5 Områdebeskrivelse/dagens situasjon 23
2.6 Konsekvensvurderinger 25
2.7 Oppsummering/rangering 32
2.8 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser 34
2.9 Referanseliste 34
3 KULTURMINNER OG KULTURMILJØER 61
3.1 Sammendrag 62
3.2 Innledning 66
3.3 Metode, avgrensing og datagrunnlag 67
3.4 Status og verdier 72
3.5 Vurdering av konsekvenser 80
3.6 Forslag til avbøtende tiltak 86
3.7 Referanseliste/kilder 86
4 NATURMILJØ – BIOLOGISK MANGFOLD 91
4.1 Sammendrag 93
4.2 Innledning 98
4.3 Metoder og datagrunnlag 98
4.4 Områdebeskrivelse og verdivurdering 103
4.5 Sårbarhet for vindparker 112
4.6 Konsekvensvurderinger 114
4.7 Oppsummering og rangering 120
4.8 Avbøtende tiltak og etterundersøkelser 122
4.9 Kilder 124
5 INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER OG VERNEINTERESSER 141
5.1 Innledning 142
5.2 Dagens situasjon 142
5.3 Konsekvenser 143
6 STØY 151

6.1 Innledning 152
6.2 Oversikt 152
6.3 Metode og datagrunnlag 153
6.4 Områdebeskrivelse/dagens situasjon 158
6.5 Konsekvensvurdering 158
6.6 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser 165
6.7 Referanseliste 165
7 SKYGGEKAST OG REFLEKSBLINK 169
7.1 Sammendrag 171
7.2 Kort om refleksblink 173
7.3 Hva er skyggekast? 174
7.4 Metode og datagrunnlag 174
7.5 Konsekvensvurderinger 180
7.6 Oppsummering 184
7.7 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser 185
7.8 Referanseliste 185
8 ISING 215
8.1 Innledning 216
8.2 Konsekvenser 216
8.3 Tiltak 216
8.4 Referanser 217
9 ELEKTROMAGNETISKE FELT OG FORHOLD TIL BEBYGGELSE ... 219
9.1 Generelt 220
9.2 Konsekvenser 220
10 FORURENSING OG AVFALL 221
10.1 Innledning 222
10.2 Materiale og metoder 222
10.3 Dagens situasjon i tiltaksområdet 222
10.4 Problemstillinger 226
10.5 Konsekvenser 229
10.6 Konklusjon 232
10.7 Referanser 232
11 LANDBRUK 239
11.1 Sammendrag 240
11.2 Innledning 242
11.3 Utredningsprogram 242
11.4 Metode og datagrunnlag 242

11.5 Influensområdet 243
11.6 Områdebeskrivelse og verdivurdering 243
11.7 Konsekvenser for landbruket 247
11.8 Oppsummering og anbefaling 249
11.9 Avbøtende tiltak 249
11.10 Oppfølgende undersøkelser 250
11.11 Referanser 250
12 REINDRIFT 253
12.1 Sammendrag 255
12.2 Innledning 255
12.3 Områdebeskrivelse 256
12.4 Utbyggingsplanene 258
12.5 Metode, avgrensing og datagrunnlag 258
12.6 Statusbeskrivelse og verdivurdering 261
12.7 Verdivurdering 264
12.8 Effekt og omfang av tiltaket 265
12.9 Konsekvenser og konsekvensgrad 268
12.10 Mulige avbøtende tiltak 269
12.11 Samlede konsekvenser av planlagte vindkraftanlegg på Fosen 269
12.12 Litteratur og muntlige kilder 272
13 ANNEN AREALBRUK OG NATURRESSURSER 279
13.1 Berggrunn 280
13.2 Forsvar 280
13.3 Luftfart 280
14 FRILUFTSLIV OG REISELIV 283
14.1 Sammendrag 285
14.2 Innledning 289
14.3 Utbyggingsplanene 290
14.4 Metode og datagrunnlag 290
14.5 Områdebeskrivelse/dagens situasjon 294
14.6 Konsekvenser – empiri 308
14.7 Konsekvensvurdering 319
14.8 Oppsummering/rangering 328
14.9 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser 329
14.10 Referanseliste 330
15 ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORHOLD 335
15.1 Dagens situasjon 336

15.2 Konsekvenser 336

16 OPPSUMMERING 337

16.1 Kommentarer 338

FIGURLISTE

Figur 2.1 Fotostandpunkter....20
Figur 2.2 Kvenndalsfjellet vindpark med 2 MW møller sett fra Bjørkan 27
Figur 2.3 Kvenndalsfjellet vindpark med 2 MW møller sett fra Stokkøya....27
Figur 2.4 Kvenndalsfjellet vindpark med 2 MW møller sett fra Linesøya 28
Figur 2.5 Kvenndalsfjellet vindpark med 2 MW møller sett fra Eidsnes 28
Figur 2.6 Kvenndalsfjellet vindpark med 2 MW møller sett fra Mørre 29
Figur 2.7 Kvenndalsfjellet vindpark med 5 MW møller sett fra Stokkøya....31
Figur 2.8 Kvenndalsfjellet vindpark med 5 MW møller sett fra Linesøya 31
Figur 2.9 Kvenndalsfjellet vindpark med 5 MW møller sett fra Mørre 31
Figur 3.1 Trønderlån på Halsaunet....77
Figur 3.2 Bakkan....78
Figur 4.1 Bjørnabakkvatnet med Bjørnabakklumpen øst i planområdet 103
Figur 4.2 Lungeneversamfunn på ei gammel selje øst for Bjørnabakkvatnet....106
Figur 4.3 Den direkte truete arten praktrødskivesopp 109
Figur 6.1 Oversiktskart med vindparkens planområde skravert....152
Figur 6.2 Innvirking av vind på lydutbredelse 154
Figur 6.3 Vindretningsfordeling for Kvenndalsfjellet i % av tiden 155
Figur 6.4 Støykritisk vindstyrke....156
Figur 6.5 Hørbarhet av støy fra vindmøller ved ulike støynivå og situasjoner 157
Figur 6.6 Situasjon ”Verste tilfelle”. 42 x 2 MW møller 160
Figur 6.7 Situasjon ”Verste tilfelle”. 24 x 5 MW møller 160
Figur 6.8 Situasjon sørøstlig vindretning. 42 x 2 MW møller....161
Figur 6.9 Situasjon sørøstlig vindretning. 24 x 5 MW møller....161
Figur 6.10 Situasjon vestsørvestlig vindretning. 42 x 2 MW møller....162
Figur 6.11 Situasjon vestsørvestlig vindretning. 24 x 5 MW møller....162
Figur 7.1 Estimerte soltimer på Kvenndalsfjellet 177
Figur 7.2 Vindrose for Kvenndalsfjellet....179
Figur 7.3 Halsaunet ligger tett inntil vindparken 181
Figur 7.4 Bekken....182
Figur 7.5 Kvenndalen....182
Figur 7.6 Bjørkan 184
Figur 10.1 Areal båndlagt som drikkevannskilde med nedslagsfelt 223
Figur 10.2 Avgrensing av restriksjonssoner i nedslagsfeltet til Midtlivatnet 224
Figur 11.1 Kvenndalsfjellet vindpark – planområdet sett sørover fra Bjørnahauet 245
Figur 11.2 Kvenndalsfjellet vindpark – fra trasé for adkomstvei nedenfor Bekken 246
Figur 11.3 Kvenndalsfjellet vindpark – fra trasé for adkomstvei øst for Bekkavatnet....246
Figur 14.1 Mulige endringer i brukstype- og omfang....309
Figur 14.2 Forhold som har størst betydning for egen holdning til vindparken 313
Figur 14.3 Holdning til Smøla vindpark....313
Figur 14.4 Er vindmøller pene eller stygge?....314
Figur 14.5 Sammenheng mellom energiproduksjon og estetisk inntrykk....315
Figur 14.6 Vindmøllers påvirkning av landskapet....316
Figur 14.7 Eksponering for vindmøller kontra møllenes påvirkning av landskapet....316
Figur 14.8 Bekymring for norskekysten som reisemål 317

TABELLISTE

Tabell 1.1 Liste over utredningstema, utredere og metode ... 9
Tabell 3.1 Lokaliteter med kulturhistorisk verdi i undersøkelsesområdet ... 64
Tabell 3.2 Tidsrammer brukt i utredningen knyttet til vernestatus ... 67
Tabell 3.3 Hoved- og delverdier brukt ved verdivurdering ... 69
Tabell 3.4 Synlighetssoner kontra omfang/effekt på kulturminner og kulturmiljøer ... 71
Tabell 3.5 Oversikt over indirekte konsekvenser for kulturhistoriske lokaliteter ... 82
Tabell 4.1 Forekomst av rødlistearter i utredningsområdet ... 94
Tabell 4.2 Oversikt over lokaliteter med spesiell betydning for flora og fauna ... 95
Tabell 4.3 Sammenstilling av effekt- og konsekvensvurderinger fordelt på alternativ ... 96
Tabell 4.4 Verdikriterier for enhetlige områder med liten, middels eller stor verdi ... 101
Tabell 4.5 Kjente forekomster av rødlistearter i utredningsområdet ... 108
Tabell 4.6 Verdivurdering av lokalitetene i utredningsområdet ... 111
Tabell 5.1 Soneinndeling inngrepsfrie naturområder ... 142
Tabell 5.2 Reduksjon av inngrepsfrie naturområder ... 143
Tabell 6.1 Beregnet lydeffekt for 2 MW og 5 MW vindmølle ... 154
Tabell 6.2 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse ... 158
Tabell 6.3 Bygninger som periodisk berøres av ulike lydnivå ved støykritisk vindstyrke. 164
Tabell 6.4 Lydstyrkenivåer for kjente situasjoner ... 166
Tabell 7.1 Soltimepotensial i timer pr. dag for en horisontal flate ... 177
Tabell 7.2 Registrerte soltimer fra nærmeste meteorologistasjon (Værnes) ... 177
Tabell 7.3 Forventet vindrose på Kvenndalsfjellet (Bjørnabakklumpen) ... 178
Tabell 10.1 Estimert avfallsmengder under anleggsfasen fra 42 x 2 MW møller ... 228
Tabell 10.2 Lokalisering av vindmøller i forhold til nedslagsfeltet for drikkevann ... 229
Tabell 11.1 Utdrag av jordbruksstatistikk for Åfjord kommune (SSB 1999) ... 244
Tabell 11.2 Forventet arealbeslag ved bygging av Kvenndalsfjellet vindpark ... 247
Tabell 11.3 Oppsummering av konsekvenser for fagtema landbruk ... 249
Tabell 12.1 Temperatur- og nedbørsnormaler (1961 – 1990) for lokaliteter i Åfjord ... 257
Tabell 12.2 Direkte arealbeslag ved bruk av 2 MW møller ... 258
Tabell 12.3 Arealoversikt for 6 vindparker innenfor Fosen reinbeitedistrikt ... 270
Tabell 14.1 Verdivurdering av lokalitetene i undersøkelsesområdet ... 285
Tabell 14.2 Sammenstilling av konsekvensvurderingene ... 289
Tabell 14.3 Veger/led/stier/løyper/turdrag i influensområdet ... 302
Tabell 14.4 Reiselivsaktører i influensområdet ... 304
Tabell 14.5 Kriterier for verdifastsettelse ... 305
Tabell 14.6 Verdivurdering av lokaliteter innenfor undersøkelsesområdet ... 306
Tabell 14.7 Tap av inngrepsfrie naturområder for de ulike versjonene ... 327
Tabell 16.1 Sammenfatting av konsekvenser for Kvenndalsfjellet vindpark ... 337

VEDLEGGSLISTE

Vedlegg 2.1 Viktige landskapsrom – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 2.2 Viktige landskapsrom – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller
Vedlegg 2.3 Synlighetskart – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 2.4 Synlighetskart – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller
Vedlegg 2.5 Visualiseringer
Vedlegg 3.1 Kulturminner og kulturmiljøer – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 3.2 Kulturminner og kulturmiljøer – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller
Vedlegg 4.1 Beskrivelse av de enkelte lokalitetene (naturmiljø)
Vedlegg 4.2 Viktige områder for flora og fauna – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 4.3 Viktige områder for flora og fauna – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller
Vedlegg 5.1 Inngrepsfrie naturområder, dagens situasjon – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 5.2 Inngrepsfrie naturområder, dagens situasjon – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller
Vedlegg 5.3 Inngrepsfrie naturområder etter utbygging av Harbaksfjellet – Hubakken, utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 5.4 Inngrepsfrie naturområder etter utbygging av Harbaksfjellet – Hubakken, utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller
Vedlegg 5.5 Inngrepsfrie naturområder etter utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 5.6 Inngrepsfrie naturområder etter utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller
Vedlegg 6.1 Generelt om lyd og støy
Vedlegg 7.1 Skyggekastberegninger
Vedlegg 10.1 Klausuleringsbestemmelser for nedslagsfeltet til Midtlivatnet
Vedlegg 10.2 Nedbørsfelt for drikkevann – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 10.3 Nedbørsfelt for drikkevann – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller
Vedlegg 11.1 Landbruk – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 11.2 Landbruk – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller
Vedlegg 12.1 Reindrift – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 12.2 Reindrift – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller
Vedlegg 12.3 Reindriftskart Fosen
Vedlegg 14.1 Friluftsliv og reiseliv – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller
Vedlegg 14.2 Friluftsliv og reiseliv – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

1 Konsekvenser av tiltaket

1.1 Utredningene og metodebruk

Statkraft har gjennomført konsekvensutredninger av den planlagte vindparken i samsvar med utredningsprogrammet fastsatt av NVE 31.5.2005, se vedlegg i del A - prosjektbeskrivelse. Utredningene er utført av uavhengige konsulenter og av Statkraft, og er presentert i sin helhet i kapitlene 2 – 15. Ut i fra en helhetsvurdering av fagutredningenes kompleksitet, konfliktpotensial og omfang har Statkraft valgt å utføre enkelte av disse internt. Tabell 1.1 viser temaene som er konsekvensutredet.

Tabell 1.1 Liste over utredningstema, utredere og metode

Tema	Utreder	Metode og datagrunnlag
Miljø:		
1. Landskap	1. Inter Pares	1. Befaringer, foto, visualiseringer og analyser
2. Kulturminner og kulturmiljø	2. SWECO Grøner	2. Muntlige og skriftlige kilder, befaringer, registreringer, visuelle vurderinger
3. Naturmiljø – biologisk mangfold	3. Miljøfaglig Utredning	3. Eksisterende data, feltregistreringer, muntlige og skriftlige kilder, utenlandske erfaringer, kontakt med myndigheter
4. Inngrepsfrie naturområder og verneinteresser	4. Statkraft	4. Kontakt med myndigheter, analyser basert på datagrunnlag fra DN
5. Støy	5. SWECO Grøner	5. Beregninger med datamodeller, kartstudier
6. Skyggekast	6. Inter Pares	6. Målinger i felt, erfaringer fra utlandet
7. Ising	7. Kjeller Vindteknikk	7. Meteorologiske data, kartstudier, dataprogrammer
8. Elektromagnetiske felt	8. Statkraft	8. Generelle kunnskaper
9. Forurensing og avfall	9. Ambio	9. Kontakt med myndigheter
Naturressurser:		
1. Landbruk	1. Statkraft	1. Kontakt med myndigheter, kartstudier
2. Reindrift	2. SWECO Grøner	2. Befaringer, kontakt med reinbeitedistrikt og myndigheter, analyser og vurderinger
3. Annen arealbruk og naturressurser	3. Statkraft	3. Kontakt med myndigheter, kartstudier
Samfunn:		
1. Friluftsliv og reiseliv	1. Miljøfaglig Utredning	1. Befaring, kontakt med myndigheter, foreninger og reiselivsnæring
2. Andre samfunnsmessige forhold	2. Statkraft	2. Kontakt med myndigheter, offentlig statistikk, modellberegninger

Utredningene er basert på eksisterende data, generell kunnskap fra Norge og utlandet, befaringer i de berørte områdene og for noen temaer feltregistreringer.

Konsekvensutredningsarbeidet har gått parallelt med den teknisk/økonomiske planleggingen og har bidratt med viktige innspill til utviklingen av planene. Utredningsarbeidet er gjennomført i perioden mai 2005 – mai 2006.

Utbyggingsplanene er blitt justert som følge av:

- resultater framkommet under konsekvensutredningsarbeidet
- innspill fra myndigheter, lokalbefolkning og berørte interessegrupper

Fagutredningene har vurdert fire versjoner av vindparken med flere forskjellige alternativer til atkomstveier. Dette er omtalt i kapittel 10 i del A.

Konsekvensene er vurdert med utgangspunkt i et ”0-alternativ” som beskriver den antatte situasjonen i de berørte områdene dersom utbyggingstiltaket ikke blir gjennomført. I dette tilfellet er 0-alternativet definert som dagens situasjon, men med en utbygging av Harbaksfjellet vindpark med tilhørende nettilknytning til Hubakken transformatorstasjon.

Beskrivelser av de tekniske planene finnes i kapittel 6 i del A.

Resten av del B består av alle fagutredningene i sin helhet. Hvert utredningstema har fått hvert sitt kapittel, og de er stort sett bygd opp etter samme mal. Vedleggene som tilhører den enkelte fagutredning finnes til slutt i det enkelte kapittel.

Del B av konsesjonssøknaden og forslag til reguleringsplan avsluttes med en kort oppsummering av konsekvensene.

2 Landskap

Konsekvensutredningen for fagtema landskap er gjennomført av Inter Pares as.

Alle foto og visualiseringer: Einar Berg, Inter Pares as.

FORORD

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Statkraft Development AS i forbindelse med planene for utbygging av en vindpark på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune. Rapporten behandler tema landskap, og inneholder en vurdering av landskapet i utbyggingsområdet samt en vurdering av konsekvensene for landskapet av utbyggingsplanene. Rapporten er supplert med visualiseringer av forslaget til utbyggingsløsning for vindparken.

Ansvarlig for rapportens faglige innhold er landskapsarkitekt Einar Berg, Inter Pares as, som også har gjennomført feltbefaringene.

Visualiseringene er utført av Einar Berg med visualiseringsmodulen i programmet WindPro 2.5.

For nærmere om den tekniske beskrivelsen av utbyggingsplanene henvises det til konsesjonssøknadens del A.

Vi takker for samarbeidet med Magnus Eriksen, Statkraft Development AS, som har fungert som koordinator for konsekvensutredningene.

Rapporten inneholder også kart som viser viktige landskapsområder, aktuelle fotostandpunkter og synlighetskart med visuelle influenssoner. Disse er laget av Mattis Vidnes, Statkraft Development AS, basert på innspill fra Einar Berg.

Oslo, mai 2006

Einar Berg

2.1 Sammendrag

Inter Pares AS har på oppdrag fra Statkraft Development AS utarbeidet konsekvensutredningen for fagtema landskap i forbindelse med planene om Kvenndalsfjellet vindpark. Som en del av utredningen er det også laget visualiseringer fra utvalgte standpunkter som viser hvordan inntrykket av den planlagte vindparken vil kunne bli.

Utredningen bygger, når det gjelder fastsetting av konsekvensgrad, på metoden beskrevet i Statens vegvesens Håndbok 140 for ”ikke prissatte konsekvenser”. For avgrensning av vindparkens visuelle influensområde bygger den på NVEs veileder (NVE Rapport 19:1998) med noen modifikasjoner.

Utredningen har lagt hovedvekten på en vurdering av de versjoner tiltakshaver har signalisert at han vil søke om konsesjon for, med henholdsvis 2 MW og 5 MW mølleinstallasjoner som ytterpunkter.

2.1.1 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Landskapet i ytre Åfjord er typisk for regionen.

Landskapet endrer seg markert fra indre til ytre deler av Åfjord, slik som er typisk for store deler av landskapet på Fosen. I de indre delene er landskapet skjermet av fjellmassiver mot vær- og vindpåvirkningen av kystklimaet, og store deler av utmarka er skogkledd. Selv de områdene som ligger ut mot fjorden, både ved Åfjord og rundt indre deler av Skråfjorden, har en gjennomgående lun karakter.

Ytre deler av Åfjord har en langt mer karrig natur, og har en mye sterkere preg av kystkultur knyttet til fiske og sjøverts ferdsel. Men både i indre og ytre deler av Åfjord finner man innslag av jordbruk der jordsmonnet har gitt grunnlag for det. Bosettingen i de ytre delene av Åfjord har i stor grad utspring i det tradisjonelle kombinasjonsbruket med fiske, fangst og landbruksdrift.

Den levende kystkulturen i disse ytre strøkene av Åfjord er slående. På Stokkøya er det et livskraftig lokalsamfunn, og på Linesøya, som bare har fergeforbindelse til fastlandet, er det et vitalt miljø for jordbruksdrift.

Bosettingen er spredt, og hovedsakelig knyttet til jordbruksdrift i områdene som ligger mellom tettbebyggelsene i kommunesenteret Å/Monstad og Stokksund/Stokkøya. Noe konsentrert boligbebyggelse finnes også nær Herfjorden og ved Lunnfjorden.

Selve Kvenndalsfjellet utgjør den sentrale delen av fjellmassivet som danner skillet mellom indre og ytre Åfjord. Området er lite berørt av inngrep, og har til dels et villmarkspreg.

Fjellområdet er kupert, og danner runde fjellkoller som spesielt ut mot kysten har en formmessig egenart som er karakteristisk for kystfjellrekken i Åfjord. Man finner også mye av det samme preget på yttersiden av Harbaksfjellet.

Fjordsystemet langs fastlands-Åfjord er skjermet mot ytterhavet av enkelte store øyer, slik som Lauvøya, Linesøya og Stokkøya, og flere andre mindre øyer og holmer.

Enkelte innslag må fremheves spesielt fordi de bidrar sterkt til å skape områdets identitet og kontraster:

Søndre og ytre del av Skråfjorden er preget av et åpent kystkulturlandskap som både er værpåvirket, og samtidig intimt. De flate ytre øyene mot Barøya og Lauvøya danner en markant kontrast til skog og fjellmassiv innenfor. På Dragseidet har Åfjord kommune valgt ut sitt tusenårssted. Stor verdi i forhold til mangfold, stor verdi i forhold til helhet og kontinuitet, og stor verdi i forhold til inntrykksstyrke/intensitet.

Paulen er en trang og fjordarm med bratte kanter og mektige relieffer, som danner en slående kontrast til de åpnere landskapspartiene rundt. På grunn av topografien og jordsmonnet er det naturlandskapet som dominerer. Middels til stor grad av mangfold og variasjon, stor til middels grad av helhet og kontinuitet, stor grad av inntrykksstyrke og intensitet.

Herfjorden er en intim bygd rundt fjordarmen av samme navn. Kulturlandskapet her har både en åpen, og samtidig en lun karakter. Sporene av landbruk i kombinasjon med fiske og fangst kan trolig føres langt tilbake i tid. Middels til stor grad av mangfold og variasjon, stor til middels grad av helhet og kontinuitet, middels grad av inntrykksstyrke og intensitet.

Linesøya har store innslag av kulturlandskap med aktiv jordbruksdrift, noe som i seg selv er samtidshistorisk interessant som eksempel på et levende kystkulttursamfunn som har overlevd uten fastlandsforbindelse. Men i tillegg byr øya på mange intime, små miljøer, og på en værhard ytterkyst som en kontrast til den lunere innersiden. Stor verdi i forhold til mangfold og variasjon, samt til helhet/kontinuitet, og stor til middels i forhold til inntrykksstyrke og intensitet.

Stokken med Stokkøya er en ”højdare” i skipsleia langs Fosen. Hurtigruta passerer forbi den konsentrerte bebyggelsen i Harsvika på Stokkøya, glir tett innunder Stokkøybrua for så å vrenge inn i det smale sundet Stokken mellom Stokkøya og Harbaksfjellet. Stor grad av mangfold og variasjon, stor til middels grad av helhet og kontinuitet, stor grad av inntrykksstyrke og intensitet.

Hosnavika er en vik på Stokkøya med en særpreget strandsone som det er pekt på i kulturmiljøsammenheng. Middels til stor grad av mangfold og variasjon, stor grad av helhet/kontinuitet og middels til stor grad av inntrykksstyrke/intensitet.

2.1.2 Konsekvensbeskrivelse

Kvenndalsfjellet vindpark er lokalisert til et overveiende karrig og lite berørt fjellområde sentralt i Åfjord. Bortsett fra det uberørte preget, er det ikke spesielt viktige landskapskvaliteter knyttet til dette området.

På grunn av regionens og det lokale områdets topografi vil vindparken bli godt synlig fra mange steder i de ytre sonene av influensområdet, som i sin helhet ligger i Åfjord kommune. Nabokommunene Bjugn og Roan vurderes ikke som visuelt berørt av tiltaket. Fra kommunesenteret Å i Åfjord er det ikke innsyn til vindparken, men den vil på den annen side bli et fjernt blikkfang ved adkomsten til Åfjord sydfra. Også langs den sentrale delen av skipsleia fra Linesfjorden til Stokken vil vindparken prege landskapssilhuetten. Harbaksfjellet og Kvenndalsfjellet vindparker vil vekselvis fungere som blikkfang hvis man reiser sjøveien gjennom Åfjord.

Fra Stokksund vil de færreste ha innsyn til vindparken, men fra de fleste steder på nordsiden av Kvenndalsfjellet vil man ha mer eller mindre åpent innsyn til vindparken. Mest berørt blir grenda Bjørkan, som ligger tett innunder møllene på Vardheia og Ellevstaden. Men også fra Lunnfjorden er det åpent innsyn til store deler av vindparken, selv om avstanden er større derfra. Fra Harsvika (Stokkøya), Herfjorden og Linesøya er det åpent innsyn til vindparken, men avstandene er rimelig store slik at inntrykket ikke er spesielt påtrengende. Fra Grøttingen og Paulen er innsynet i høyden begrenset slik at et fåtall møller kan ses fra enkelte steder, mens man ellers ikke har innsyn overhodet.

På sørsiden av Kvenndalsfjellet vil området rundt Humstad og Hubakkstranda bli sterkest berørt fordi vindmøller preger så stor del av panoramaet i naturlig utsiktsretning. Langs så å si hele sørsiden av fjordsystemet Grytfjorden – Morkafjorden – Skråfjorden vil vindparken være et markant og godt synlig innslag i landskapet, men virkningen fortar seg med økende avstand. På Barøya og Lauvøya blir vindparken et mer fjernt landskapsinnslag. Innimellom er det også lik at lokaltopografi og vegetasjon skjermer mot innsyn, slik som f.eks. ved Dragseidet.

På nordsiden av fjorden ligger den spredte bosettingen for det meste så langt innunder Kvenndalsfjellet at man ser lite av vindturbinene. Enkeltmøller kan få en iøynefallende og dominerende virkning enkelte steder, slik som ved Bekken. Men i det store og hele er den visuelle påvirkningen på landskapet moderat på nordsiden av partiet langs Skråfjorden, Morkafjorden og Grytfjorden.

Vest for vindparken (Tørrhogg og Ratvika) skjermer den lokale topografien mot innsyn. Også fra fjellområdene øst for Kvenndalsfjellet, slik som for eksempel Imsafjellet, er det begrenset innsyn til vindparken.

Konfliktpotensialet ved utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark vurderes derfor med enkelte unntak som moderat. Det mest springende punktet er om man vil akseptere at vindmøller skal prege hele landskapssilhuetten langs kystleden i Åfjord, når man ser både Harbaksfjellet og Kvenndalsfjellet vindparker i sammenheng. I en regional skal gjelder det for så vidt dette en problemstilling for hele kyststrekningen langs Fosenhalvøya. Her bør de lokale synspunktene veie tungt.

Møllene på Vardheia og fremst på Ellevstaden er de som representerer det største konfliktpotensialet, da de er temmelig visuelt dominerende sett fra grenda Bjørkan nord for vindparken.

For det overordende inntrykket av vindparken er det ikke særlig utslagsgivende om man velger færre og større turbiner (5 MW) eller flere og mindre (2 MW). Men enkelte steder tett innpå vindparken, slik som for eksempel Bjørkan og Imsen, blir mer visuelt berørt dersom det velges turbiner med store dimensjoner fremfor små.

Adkomstveier, nettilknytning og transformatorstasjon utgjør i høyden moderate inngrep lokalt, og kan ved god detaljplanlegging gis god plassering og terrengtilpasning. Konsekvensene er ubetydelige. Vestre adkomst via Bekkadalen anbefales likevel fremfor den østre.

2.1.3 Avbøtende tiltak

Møllene på Vardheia og fremst på Ellevstaden fremhever seg spesielt som dominerende innslag i de nære omgivelsene på nordsiden av vindparken. Ved å sløyfe møller i disse områdene, reduseres konfliktpotensialet betydelig.

Det er ønskelig å begrense omfanget av lysmerking av møllene. De kan ellers bli et markant blikkfang i omgivelsene nattetid. Det bør undersøkes om lyskildene kan avblendes slik at de bare lyser oppover.

Hovedtrekkene i løsningene for adkomst til vindparken synes greie. God landskapstilpasning bør tilstrebes i detaljplanleggingsfasen.

For nettilknytningen er det ikke behov for avbøtende tiltak.

Ved utforming av transformatorstasjon og servicebygg bør det legge vekt på å gi bygg og areal en god arkitektonisk utforming og terrengtilpasning, og der formspråket har forankring både i vindmølleparkens modernitet, landskapets karakter og områdets kulturelle identitet.

De viktigste avbøtende tiltak i anleggsfasen vil bestå i å unngå unødige terrengskader ved bygging og transport. Skråninger må behandles og skjæringsflater renskes. Kjøring i bløtt terreng bør unngås utenfor der de direkte anleggsinngrepene skal skje, og eventuelle terrengskader må utbedres så raskt som mulig for å forhindre videre erosjon. Detaljplaner for utforming av veianlegg og utforming av mølletomter bør gjøres i samråd med landskapsarkitekt.

2.1.4 Oppfølgende undersøkelser

Det synes ikke å være behov for oppfølgende undersøkelser.

2.2 Innledning

Hovedformålet med denne rapporten er å belyse de visuelle virkningene på det berørte landskapet. Det legges vekt på å vurdere visuell virkning fra representative standpunkter, både der det er bosetting og der det er spesielt viktige eller følsomme landskapskvaliteter. Både fjernvirkning og nærvirkning er vist.

De mer naturgeografiske aspektene knyttet til verdier i landskapet er i hovedsak dekket opp gjennom fagrapporter som dekker de naturfaglige emnene. Landskapet er derfor i denne rapporten betont først og fremst som en visuell og opplevelsesmessig ressurs. Disse ressursene har, så langt det er tjenlig, blitt verdimessig klassifisert i tråd med metodikken utarbeidet i Statens vegvesens Håndbok 140 om konsekvensanalyser, der man karakteriserer landskapet i henhold til begrepene helhet/kontinuitet, mangfold/variasjon og inntrykksstyrke/intensitet.

Vindparker med store møller vil i et åpent landskap som i ytre Åfjord medføre relativt store endringer i omgivelsene. I den metodikk som er utviklet i forbindelse med Statens vegvesens Håndbok 140 gir store endringer i slike landskapstyper store negative utslag i konsekvensgrad. Metoden har den svakhet at den generelt beskriver endringer i det eksisterende landskapet i form av inngrep som negative, og vektlegger i liten grad endringspotensialet som dynamisk eller positivt.

Flere europeiske opinionsundersøkelser indikerer at en majoritet av befolkningen i de fleste tilfelle har en positiv holdning til store vindkraftverk (se for eksempel Damborg udat. og MORI 2002). Men det finnes også undersøkelser som viser at en god del mennesker er kritiske til vindkraftutbygging i stort omfang, for eksempel reiselivsundersøkelsen som ble gjort i forbindelse med planene om Fræna vindpark sett i sammenheng med satsingen på Atlanterhavsveien som reiselivsprodukt (Melby 2006).

Holdningene til vindkraft som ressurs og energikilde, måten og omfanget i hvordan man er berørt, og oppfattelsen av verdiene i det berørte landskapet er utslagsgivende for opplevelsen.

Vindmøller.. store og stygge landskapsinngrep..?

Våre inntrykk av hva som er stygt og pent bygger i stor grad på våre erfaringer og holdninger. Vi kan snakke om et estetisk, et funksjonelt og et sosialt aspekt ved hvordan vi opplever inntrykk fra omgivelsene.

Det er stor forskjell på hvor negativt folk vurderer ulike landskapsinngrep, men stort sett er det likevel slik at folk har en lik rangering innbyrdes mellom inngrep med hensyn til hvor tiltalende eller skjemmende disse oppfattes. Til en viss grad kan vi derfor likevel si at vi i vår kultur har en estetisk fellesnevner på hva som er stygt og pent.

Våre estetiske oppfatninger påvirkes imidlertid også av våre holdninger til om inngrepet er nyttig, fornuftig, miljømessig akseptabelt osv., kort sagt om vi vurderer tiltaket som fordelaktig for oss selv og helst også for samfunnet. Gir tiltaket økonomisk gevinst, blir vi lettere positivt innstilt. Er tiltaket noe som oppleves som nødvendig og riktig for samfunnsutviklingen, gir også det tiltaket positiv valør. Det er dette som utgjør det funksjonelle aspektet ved inntrykkene våre.

Vi tilegner oss også holdninger gjennom påvirkning og oppfatninger fra andre, for eksempel fra media og fra skoleverket – dette utgjør det sosiale aspektet. Vi har tilbøyelighet til å mene som de fleste andre om hva som er stygt og pent; akseptabelt eller forkastelig. Å ha avvikende oppfatninger kan her som på andre områder føre til at man betraktes som en outsider. Nesten alle synes at kraftledninger er stygge, men mange flere har en positiv oppfatning av store vindmøller selv om disse kan være mange ganger så høye og ruvende. Det er vanskelig å begrunne dette som et objektivt inntrykksfenomen; det er i stor grad de funksjonelle og ikke minst sosiale inntrykksaspektene som spiller inn.

For vindmøller som landskapsinngrep kan spriket i oppfatninger bli større enn for mange andre byggverk. De som har en positiv holdning ser gjerne på vindmøllene som en berikelse for landskapet, et vakkert stykke ingeniørkunst på linje med broer og lignende. De fokuserer ofte også på vindkraften som en ren og fornybar energikilde. De som er negative, synes vindmøllene er et brutalt stykke inngrep i landskapet.

Vindmøller er uomtvistelig store landskapsinngrep, men om de er stygge eller vakre finnes det i ikke et entydig og enkelt svar på.

2.3 Utbyggingsplanene

Det vises til konsesjonssøknadens del A.

2.4 Metode og datagrunnlag

Det ble foretatt befaring i Åfjord den 10. september 2005, der hovedvekten ble lagt på å få et overordnet inntrykk av hvordan en eventuell vindpark vil medføre visuelle virkninger på viktige landskapspartier og bebyggelse. Det ble foretatt befaring og fotografering fra ulike steder i og rundt vindparken. Steder der det ble foretatt landskapsmessige vurderinger av vindparken var fra adkomsten til Åfjord ved Mørre, strekningen Åfjord – Grytfjorden, langs hele sørsiden av Grytfjorden/Skråfjorden, fra Grøttingen, Herfjorden, Lunnfjorden, Bjørkan, Stokksund, Stokkøya og Linesøya. Fra følgende steder ble det foretatt fotografering som underlag for eventuell visualisering: Mørre, Imsen, Humstad, Skaset, Eidsnes, Barøya, Grøttingen, Herfjorden, Seterlia (Lunnfjorden), Bjørkan, Stokkøya og Linesøya. Ved en tidligere anledning har det også blitt fotografert mot vindparkområdet fra Hubakkstranda og fra Skolalia i passet mellom Åfjord og Grytfjorden. Fra alle disse stedene ble fotoposisjoner innmålt med GPS. I tillegg ble det tatt en del bilder av småplasser som kunne tenkes å bli berørt av skyggekasting (Halsaunet, Kvenndal, Bekken).

Fotostandpunktene er blitt valgt ut i tråd med utredningsprogrammet og i samråd med representanter for administrasjonen i Åfjord kommune. Endelig valg av motiver for visualisering innenfor dette utvalget er foretatt av Statkraft Development AS.

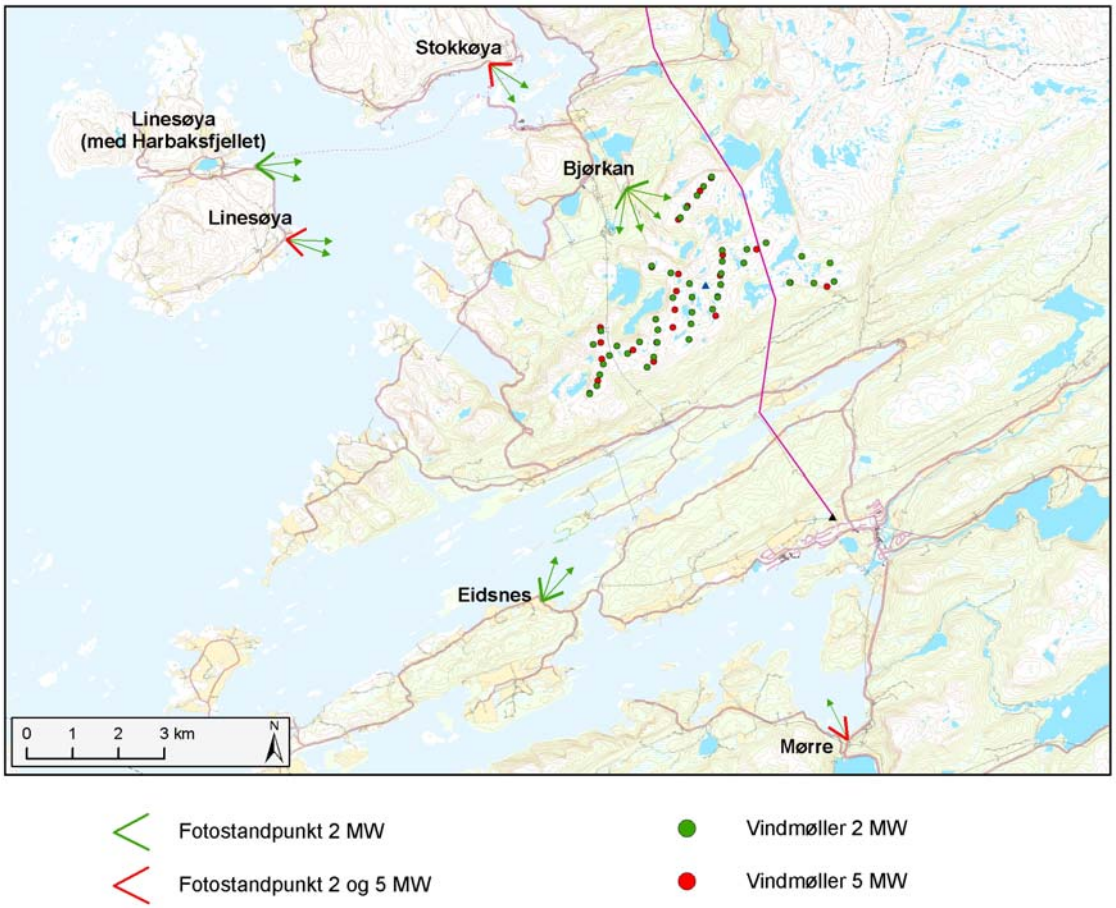
Et viktig grunnlag for å vurdere de visuelle konsekvensene av vindparken er å bedømme dens grad av kontrast til eksisterende landskap og omgivelser. Det er gjort gjennom å forsøke å beskrive inngrepenes grad av visuell dominans som en funksjon av synlighet, posisjon og avstand til inngrepet. Vurderingen av vindmøllenes grad av visuell dominans er vurdert ut fra en enkel avstandsklassifisering basert på metoden som er beskrevet i NVEs veileder om vindkraft (Rapport 18:1998).

Visualisering av vindparken fra representative standpunkter blir utført med visualiseringsmodulen i programmet WindPro. For 2 MW alternativet er det valgt en Vestas V80 mølle med 78 m navhøyde og 80 m rotordiameter som visualiseringsobjekt. For 5 MW alternativet har vi brukt en oppskalert prototyp basert på en NEG Micon NM-80 mølle. 5 MW prototypen har en navhøyde på 100 m og en rotordiameter på 110 m. Disse mølletypene er valgt fordi det foreligger gode underlagsspesifikasjoner for dem, men innebærer ellers ikke noen spesiell preferanse for merke, type eller leverandør.

Alle bildene er tatt med høykvalitets digitalkamera (Nikon D100). Gjennomgående er alle de valgte visualiseringene laget med utgangspunkt i bilder med normal brennvidde til moderat tele, det vil si tilsvarende rundt 50 – 80 mm (i 135 mm-format). De fleste bildene er montert sammen til panoramaserier, og da får brennviddefaktoren mindre relevans. Til syvende og sist er det størrelsesgjengivelsen av bildene i rapport og i annet visningsmedium som avgjør hvor naturtro inntrykket blir. Det er viktig for oppfattelsen av bildet at det er god dybde i motivet, med både forgrunnselementer, mellomgrunn og bakgrunn. Det har vært lagt vekt på komponere bildene med dette for øye.

For alle fotostandpunktene er stedet identifisert med differensial GPS med stor grad av nøyaktighet. I tillegg til innmåling med GPS har vi brukt en digital terrengmodell som kontroll. Sikkerheten for at bildene gir en realistisk gjengivelse er derfor bedømt som god, og møllenes størrelse i forhold til omgivelsene og plassering i forhold til landskapet er nær 100 % korrekt.

Fotostandpunktene er vist i Figur 2.1.



Figur 2.1 Fotostandpunkter

2.4.1 Vindparkens influensområde

Det er vanskelig å gi en helt presis avgrensning av visuelt influensområde. Det avhenger blant annet av møllenes konkrete størrelse og plassering. Med bakgrunn i svenske og norske utredninger har NVE (1998) konkludert med at vindmøller opptil de aktuelle størrelser i dagens situasjon sjelden vil være særlig fremtredende på avstander over ca. 6 km. Miljø & Energiministeriet i Danmark (1996) opererer med fjernvirkningssoner også utover dette på opptil 10-12 km og mer. Disse verdiene må ikke oppfattes som absolutte størrelser – de modifiseres av faktorer som grad av kontrast med omgivelsene, terrengmessig plassering, eksponering og lysforhold samt størrelse og utforming av vindparken osv.

Basert på feltvurderinger av eksisterende vindparker og vurderinger av en del andre vindparkprosjekter vil denne utredningen legge til grunn en influenssone på 10 km. Møllene vil nok kunne være synlige utover denne avstanden også, men da være små og lite fremtredende i den store landskapssammenhengen. Ellers vil synligheten på grunn av skjermende topografi og vegetasjon også begrense influensområdet. Synlighetskartene for de to størrelsesalternativene viser områdene innenfor influensområdet der møllene er synlige, se vedlegg 2.3 og 2.4.

Det fremgår av synlighetskartene at det rundt Kvenndalsfjellet vindpark vil være synlige møller de aller fleste steder innenfor en 10 km radius rundt vindparken. I praksis vil nok synligheten være en god del mer begrenset på grunn av lokal vegetasjon. Spesielt gjelder det bebyggelsen innunder Kvenndalsfjellet på sørsiden av vindparken. Fra mange steder i ytre del av Åfjord vil vindparken være godt synlig. Forskjellige møllegrupper vil prege omgivelsene rundt avhengig av hvor i området man befinner seg, og på avstand ser man mange steder alle møllene i vindparken. Ellers peker møllegruppen på Vardheia og fremst på fjellknatten Ellevstaden seg ut som de mest eksponerte møllene mot omgivelsene på nordsiden av vindparken. På sørsiden er det ikke møller som står tilsvarende nær og samtidig eksponert mot bebyggelse.

Visuell influenssone: På avstander opptil 3 km vil møllene prege omgivelsene en god del når det er klarvær og dagslys. På avstander på 3-6 km vil det være vanskelig å bedømme størrelsen på vindmøllene. På større avstander enn ca. 10 km vil møllene sjelden være særlig fremtredende, som settes som praktisk grense for visuell influens der ikke større terrenghindre ligger imellom.

Det er ikke fremskaffet lokale data om siktforholdene på kyststrekningen ved Åfjord, men fra Sula i Frøya kommune er det gjort siktmålinger i perioden 1975 – 2001 (Klimaavdelinga, Meteorologisk institutt). Den viser at sikten er mer enn 25 km i halvparten av årets dager. Det er forholdsvis liten forskjell mellom årstidene, men daglengden gjør naturligvis at man har en kortere del av døgnet der vindmøllene vil være synlige i vinterhalvåret, og tilsvarende mange timer der møllene er synlige i de lange dagene midtsommers. Nattestid kan eventuell lysmerking av møllene utgjøre et blikkfang.

Vindmøllene er på avstand mest iøynefallende i motlys og ellers med lav solbane. I tider på året kan også skyggekast inntre. Dette er behandlet i egen rapport.

De planlagte veiene (adkomstvei og internveier) utgjør mer lokale inngrep og har en influenssone som sammenfaller med områder med synlige skjæringer og fyllinger. I planområdet er topografien såpass småkupert at man bare ser begrensede avsnitt av veien ad gangen, og fra områder utenfor vindparken er det knapt innsyn til terrenget der veiene er ført fram. Veiinngrepet vil altså være svært avgrenset med hensyn til fjernvirkning, og lar seg ikke metodisk klassifisere i avstandssoner på samme måte som vindparken.

2.4.2 Vindparkens visuelle dominans

Avstand er den viktigste faktoren når det gjelder hvor visuelt dominerende møllene vil virke på omgivelsene. Graden av visuell dominans er satt som en funksjon av høyden på møllene. Men dominansgraden avtar ikke jevnt med økt avstand til møllene. Snarere avtar den sprangvis. Vi deler derfor området rundt vindmøllene rundt inn i soner hvor grensene settes der det skjer sprang i dominansgraden.

Sonegrensene nedenfor er angitt for henholdsvis 2 MW og 5 MW møllestørrelse:

Visuelt territorium: Sonen inntil møllene hvor disse okkuperer synsfeltet helt når man ser mot en vindmølle, og der man må løfte blikket for å fange inn hele synet av den. Grensen for denne sonen settes til rundt tre ganger høyden fra bakken til vingespiss på topp. Med ca. 80 m høye tårn og en rotordiameter på 80 m blir visuelt territorium satt til ca. 3 x 120 m ≈ 350 m rundt vindparken. Med 100 m høye tårn og en rotordiameter på ca. 110 m blir visuelt territorium satt til ca. 3 x 155 m ≈ 475 m rundt vindparken. For ikke å overfokusere på disse verdiene som absolutte grenser, har vi angitt sonebelter der overgang skjer (300 – 400 m rundt vindparken med de minste konstruksjonene, 400 – 500 m rundt vindparken med de største).

Visuell dominanssone: Sonen der møllene vil dominere i synsfeltet, og hvor omgivelsene i begrenset grad setter preg på inntrykksbildet på grunn av møllenes visuelle dominans. Grensen for denne sonen settes til 10-12 ganger høyden fra bakken til vingespiss på topp. Med ca. 80 m høye tårn og en rotordiameter på 80 m blir visuell dominanssone satt til ca. 12 x 120 m ≈ 1400 m rundt vindparken. Med 100 m høye tårn og en rotordiameter på ca. 110 m blir visuelt territorium satt til ca. 12 x 155 m ≈ 1850 m rundt vindparken. Som over, for ikke å overfokusere på disse verdiene som absolutte grenser, har vi angitt sonebelter der overgang skjer (1200 – 1600 m rundt vindparken med de minste konstruksjonene, 1700 – 2000 m rundt vindparken med de største).

Ellers er faktorer som kan forsterke dominansgraden følgende:

- stort totalantall synlige møller
- stort antall møller i innsynsretningen
- hvor stor del av de synlige omgivelsene som er belagt med møller i forhold til frie
- naturlig innsynsretning mot vindparken
- møller plassert i en dominerende/framskutt posisjon (på topper og hevede platåer)
- oppstillingsmønster
- skyggekasteffekter (se egen rapport)

2.4.3 0-alternativet

0-alternativet tilsvarer dagens situasjon, det vi si at det ikke blir utbygget noen vindpark ved Kvenndalsfjellet. Imidlertid omfatter 0-alternativet utbygging av Harbaksfjellet vindpark i tilgrensende fjellområder, og fremføring av ny 132 kV-linje fra Harbaksfjellet gjennom planområdet fram til Hubakken transformatorstasjon. Disse utbyggingsplanene legges til grunn som referanseunderlag for konsekvensvurderingen av Kvenndalsfjellet vindpark.

2.4.4 Andre erfaringer

Erfaringer fra en god del andre vindkraftsaker viser gjennomgående at holdningene til prosjektet er mest utslagsgivende for hvor konfliktfylt den visuelle belastningen til syvende og sist oppleves. Er det en gjennomgående positiv holdning i den lokale opinionen, aksepterer man langt på vei de visuelle endringene i omgivelsene. Og motsatt, er holdningen gjennomgående negativ, er man følsom overfor en slik endring.

Samtidig er det selvfølgelig ikke likegyldig for holdningen hvor vindparken er plassert, og hvordan den er utformet. Oppleves hele eller deler av prosjektet **for** visuelt påtrengende (for eksempel for tett innpå bebyggelsen, i en kjær og vakker utsikt eller for tett innpå symbolladede steder, eller for massivt inntrykk), slår dette fort ut i holdningen til prosjektet. Slik sett gir de angitte dominansgrensene en indikasjon på potensialer for konflikt, men de representerer heller ingen absolutt fasit.

2.5 Områdebeskrivelse/dagens situasjon

2.5.1 Hovedtrekk i landskapet

Åfjord ligger sentralt plassert på Fosenhalvøya i Trøndelag. I NIJOS´ inndeling av landskapsregioner i Norge tilhører ytre del av Fosen og av Åfjord den midtre delen av region 25 Trøndelags og Nordmøres kystbygder.

Landskapet endrer seg markert fra indre til ytre deler av Åfjord, slik som er typisk for store deler av landskapet på Fosen. I de indre delene er landskapet skjermet av fjellmassiver mot vær- og vindpåvirkningen av kystklimaet, og store deler av utmarka er skogkledd. Selv de områdene som ligger ut mot fjorden, både ved Åfjord og rundt indre deler av Skråfjorden, har en gjennomgående lun karakter.

Ytre deler av Åfjord har en langt mer karrig natur, og har en mye sterkere preg av kystkultur knyttet til fiske og ferdsel langs sjøveien. Men både i indre og ytre deler av Åfjord finner man innslag av jordbruk der jordsmonnet har gitt grunnlag for det. Bosettingen i de ytre delene av Åfjord har i stor grad utspring i det tradisjonelle kombinasjonsbruket med fiske, fangst og landbruksdrift.

Den levende kystkulturen i disse ytre strøkene av Åfjord er slående. På Stokkøya er det et livskraftig lokalsamfunn, og på Linesøya, som bare har fergeforbindelse til fastlandet, er det et vitalt miljø for jordbruksdrift.

Bosettingen er spredt, og hovedsakelig knyttet til jordbruksdrift i områdene som ligger mellom tettbebyggelsene i kommunesenteret Å/Monstad og Stokksund/Stokkøya. Noe konsentrert boligbebyggelse finnes også nær Herfjorden og ved Lunnfjorden.

Selve Kvenndalsfjellet utgjør den sentrale delen av fjellmassivet som danner skillet mellom indre og ytre Åfjord. Området er lite berørt av inngrep, og har til dels et villmarkspreg.

Fjellområdet er kupert, og danner runde fjellkoller som spesielt ut mot kysten har en formmessig egenart som er karakteristisk for kystfjellrekken i Åfjord. Man finner også mye av det samme preget på yttersiden av Harbaksfjellet.

Fjordsystemet langs fastlands-Åfjord er skjermet mot ytterhavet av enkelte store øyer, slik som Lauvøya, Linesøya og Stokkøya, og flere andre mindre øyer og holmer.

2.5.2 Verdivurdering

Landskapet i ytre Åfjord er typisk for regionen.

Samlet sett vurderes influensområdet til vindparken til å ha middels til stor grad av mangfold og variasjon. Spennet i landskapsgradienten fra indre til ytre Åfjord bidrar til dette, likeså vekslingen mellom de lune fjordarmene (slik som innerst i Grytfjorden) og den værharde ytterkysten (som på utsiden av Lauvøya). På kriteriet helhet/kontinuitet scorer influensområdet høyt (stor til middels grad). Tidsdybden og samfunnsstrukturen er tydelig og lesbar i det ytre klimapåvirkede landskapet, selv om bebyggelsen som sådan er en blanding mellom nytt og gammelt, tradisjonelt og moderne. I forhold til kriteriet inntrykksstyrke og intensitet vurderes influensområdet til å ha gjennomgående middels verdi. Med enkelte unntak, slik som selve fjellkonturen i kystfjellrekken, er det få blikkfang og spesielt slående kontraster i landskapet.

Enkelte innslag må likevel poengteres spesielt fordi de bidrar sterkt til å skape områdets identitet og kontraster:

Søndre og ytre del av Skråfjorden er preget av et åpent kystkulturlandskap som både er værpåvirket, og samtidig intimt. De flate ytre øyene mot Barøya og Lauvøya danner en markant kontrast til skog og fjellmassiv innenfor. På Dragseidet har Åfjord kommune valgt ut sitt tusenårssted. Stor verdi i forhold til mangfold, stor verdi i forhold til helhet og kontinuitet, og stor verdi i forhold til inntrykksstyrke/intensitet.

Paulen er en trang og fjordarm med bratte kanter og mektige relieffer, som danner en slående kontrast til de åpnere landskapspartiene rundt. På grunn av topografien og jordsmonnet er det naturlandskapet som dominerer. Middels til stor grad av mangfold og variasjon, stor til middels grad av helhet og kontinuitet, stor grad av inntrykksstyrke og intensitet.

Herfjorden er en intim bygd rundt fjordarmen av samme navn. Kulturlandskapet her har både en åpen, og samtidig en lun karakter. Sporene av landbruk i kombinasjon med fiske og fangst kan trolig føres langt tilbake i tid. Middels til stor grad av mangfold og variasjon, stor til middels grad av helhet og kontinuitet, middels grad av inntrykksstyrke og intensitet.

Linesøya har store innslag av kulturlandskap med aktiv jordbruksdrift, noe som i seg selv er samtidshistorisk interessant som eksempel på et levende kystkulttursamfunn som har overlevd uten fastlandsforbindelse. Men i tillegg byr øya på mange intime, små miljøer, og på en værhard ytterkyst som en kontrast til den lunere innersiden. Stor verdi i forhold til mangfold og variasjon, samt til helhet/kontinuitet, og stor til middels i forhold til inntrykksstyrke og intensitet.

Stokken med Stokkøya er et opplevelseshøydepunkt i skipsleia langs Fosen. Hurtigruta passerer forbi den konsentrerte bebyggelsen i Harsvika på Stokkøya, glir tett innunder Stokkøybrua for så å vrenge inn i det smale sundet Stokken mellom Stokkøya og Harbaksfjellet. Stor grad av mangfold og variasjon, stor til middels grad av helhet og kontinuitet, stor grad av inntrykksstyrke og intensitet.

Hosnavika er en vik på Stokkøya med en særpreget strandsone som det er pekt på i kulturmiljøsammenheng. Middels til stor grad av mangfold og variasjon, stor grad av helhet/kontinuitet og middels til stor grad av inntrykksstyrke/intensitet.

For øvrig vises det til vedlegg 2.1 og 2.2 som viser viktige landskapsområder.

2.5.3 Områdets sårbarhet overfor inngrep

Graden av sårbarhet overfor inngrep vurderes som middels. Landskapet er kupert, men med store vekslinger mellom åpne og lukkede landskap. Synlighetsanalysene viser at høye konstruksjoner vil være synlige over store deler av området. Særlig i vest, der det er mer innslag av åpne landskap uten høy vegetasjon, vil dette ha gyldighet. I øst vil skog og annen lokal vegetasjon i et visst omfang skjerme mot innsyn, men det vil fortsatt være slik at mesteparten av områdene rundt både Skråfjorden og Linesøya – Stokkøya, samt rundt ytre del av Åfjord vil komme til å ha innsyn til vindparken. De områdene som vil ha minst innsyn, er områder vest for vindparken og områdene sør i kommunen som er skjermet bak Monstadfjellet. I tillegg vil lokal topografi skjerme mesteparten av bebyggelsen i for eksempel Stokksund og Sunnskjørin, som dessuten har sin naturlige utsiktretning vendt bort fra vindparken. Også de sentrale delene av Dragseidet vil eksempelvis være skjermet mot innsyn av lokal vegetasjon.

Mesteparten av det visuelle influensområdet er i dag lite berørt av tekniske inngrep, og en vindpark vil danne en stor kontrast til dagens situasjon. Etter bygging av en vindpark på Harbaksfjellet, og til en viss grad også byggingen av ny 132 kV-forbindelse til Hubakken, vil riktignok dette endre seg; området vil allerede da ha blitt tatt i bruk til storstilt vindkraftproduksjon. Men det er fortsatt slik at mange av de potensielt berørte områdene i influensområdet ikke vil ha innsyn til Harbaksfjellet vindpark, men vil få det til en eventuell ny vindpark på Kvenndalsfjellet.

Planområdet har en helt sentral beliggenhet i Åfjord, og det er åpent innsyn til dette fjellområdet fra mange steder i kommunen. Møllene vil derfor bli godt synlige fra mange steder langt unna. På den annen side er topografien slik at innsynet er til dels lite fra steder som ligger tett innunder vindparken.

Bosettingen i ytre Åfjord, som alt overveiende har tilknytning til kysten, har utsyn i mange forskjellige retninger, ofte styrt av den lokale topografien. Der bosettingen samler seg rundt en vik eller fjordarm, vil det gjerne være vika selv og miljøet rundt som er det naturlige blikkfanget. Eksempler på dette finner man i Herfjorden og ved Stokksund/Stokkøya. På øyene og områdene rundt Skråfjorden og Linesfjorden vil den naturlige utsynsretningen variere med lokal beliggenhet, men mange områder vil ha et åpent innsyn til Kvenndalsfjellet vindpark i naturlig utsiktsretning, men da også med til dels stor avstand. For bebyggelsen på sørsiden av Eidsfjorden - Grytfjorden vil naturlig utsynsretning i stor grad være nordover og innover mot vindparken. På nordsiden vil deler av bebyggelsen rundt Lunnfjorden ha naturlig utsiktsretning mot vindparken.

2.6 Konsekvensvurderinger

2.6.1 Konsekvenser i anleggsfasen

Konsekvensene for landskap i anleggsfasen vil være av kortvarig karakter og bestå i ulike grader av terrengskader forårsaket av transport og maskiner som benyttes under bygging av veier, fundamenter o.l. Dette kan se dramatisk og uryddig ut mens det pågår. Det er ikke noe stort poeng å skjelne mellom konsekvensene for de ulike elementene i anlegget under anleggsfasen (vindmøller, adkomstvei/internveier, kraftledning og transformatorstasjon/servicebygg).

Konsekvensene i anleggsfasen er for landskap vurdert som ubetydelige ettersom det ikke oppstår noen varige effekter.

I de påfølgende avsnittene er det de mer varige konsekvensene i driftsfasen som blir vurdert.

2.6.2 Konsekvenser i driftsfasen

Vindpark med adkomstveier

Synlighetsanalysene i vedlegg 2.3 og 2.4 bak i rapporten utfyller den beskrivelsen/vurderingen som er foretatt her. Der viser kartet i detalj influensområder, graden av visuell dominans som følge av avstand fra møllene, og hvor møllene ikke vil være synlige på grunn av terrenghindre. Se også billedutbrettene med fotomontasjer i vedlegg 2.5, disse viser visualiseringene i sin helhet.

Versjon 2 MW:

Vindparkens visuelle influenssone dekker så å si hele den bebygde delen av Åfjord, og også store deler av naturområdene i kommunen. Fra nabokommunene Bjugn og Roan er avstandene gjennomgående så store at vindparken ikke kan sies å ha noen praktisk visuell influens. Topografien gjør at det er lite innsyn til parken fra både kommunesenteret Å og fra for eksempel Stokksund, men både fra Harsvika på Stokkøya og fra store deler av Herfjorden og Lunnfjorden vil det være åpent innsyn til vindparken.

Fra storparten av områdene rundt Skråfjorden vil store deler av vindparken i utgangspunktet bli godt synlig, Unntaket er særlig de kuperte områdene vest for vindparken og nord for Skråfjorden (Tørrhogg – Ratvika-området), og steder tett innunder vindparken langs nordsiden av Morkafjorden og Grytfjorden, der man vil se lite av møllene.

Møllene danner ikke noe spesielt markant mønster, men i ytterkanten av vindparken ved Vardheia i nordøst og sørøst for Bjørnabakkvatnet i sørøst, er det to mindre grupper/rekker som skiller seg litt ut. Ellers står møllene i løse rekkemønstre som følger hoveddrag langs åsrygger i landskapet.

Når det gjelder visuell påvirkning på bebyggelse, er gruppen på Vardheia og til dels den fremste møllen på Ellevstaden de som i størst grad dominerer sine nære omgivelser. Det er først og fremst grendelaget Bjørkan nord for vindparken som får disse møllene tett innpå seg, men også fra tettbebyggelsen på Seterlia/Lunnfjorden er disse møllene de mest markante. Møllene på sørsiden av vindparken er en god del mindre dominerende sett fra bebyggelse fordi avstandene her enten er større mellom mølle og betraktersted, fordi naturlig innsynsretning er vendt bort fra vindparken, eller fordi lokal topografi skjermer mot innsyn. Det er dessuten en god del mer vegetasjon på sørsiden enn på nordsiden av Kvenndalsfjellet. Men enkelte områder, kanskje særlig rundt Humstad og Hubakkstranda, vil ha møllene brettet ut foran seg over et bredt panorama i naturlig utsiktsretning.

Figur 2.2 Kvenndalsfjellet vindpark med 2 MW møller sett fra Bjørkan

Figur 2.3 Kvenndalsfjellet vindpark med 2 MW møller sett fra Stokkøya

Fra mesteparten av bebyggelsen på Stokksund ser man lite eller ingenting av vindparken. Fra Harsvika og andre steder sør på Stokkøya vil møllene i Kvenndalsfjellet vindpark prege silhuetten på fjellrekken inne i landet, men avstanden er rimelig stor slik at inntrykket ikke er spesielt påtrengende. Et par av de nordligste møllene på Harbaksfjellet vil stå atskillig nærmere og være mer iøynefallende i det daglige.

Fra store deler av Linesøya er det åpent innsyn til Kvenndalsfjellet vindpark, og møllene vil også her bli et blikkfang når man ser mot fastlandet. Men avstandene er ennå større enn fra Stokkøya.

Figur 2.4 Kvenndalsfjellet vindpark med 2 MW møller sett fra Linesøya

Fra Eidsnes og andre åpne områder på sørsiden av Skråfjorden vil parken være et naturlig blikkfang i landskapet på nordsiden av fjorden. Avstandene er omtrent de samme som fra Stokkøya. Enkelte steder her, slik som Dragseidet, er skjermet mot innsyn på grunn av enten lokal topografi eller lokal skog, eller en kombinasjon av dette. Innover langs Morkafjorden og Grytfjorden vil møllene stedvis være et markant blikkfang (Skaset, Humstad, Hubakkstranda), og stedvis være mer skjult slik at lite eller bare mindre deler av vindparken vil være synlig (Imsen, Halsaunet). Utover mot Barøya og Lauvøya er landskapet åpent og har godt innsyn til vindparken, men her er avstandene store.

Figur 2.5 Kvenndalsfjellet vindpark med 2 MW møller sett fra Eidsnes

Figur 2.6 Kvenndalsfjellet vindpark med 2 MW møller sett fra Mørre

På større avstander oppleves mølleparken mer eller mindre som et hele uten spesielle møller eller grupper som stikker seg ut. Her ser man mange steder store deler av vindparken, dog sjelden eller aldri alle. Det gjelder fra steder som Linesøya og de ytre delene av Skråfjorden, og i noe mindre omfang fra steder som Stokkøya og Herfjorden.

For de som ferdes til lands og til vanns vil Kvenndalsfjellet vindpark kunne komme til å bli et markant innslag som vil prege opplevelsen av Åfjord. Ved innfallsporten til Åfjord sydfra langs Riksvei 715, der landskapet åpner seg etter lange skogstrekninger, vil møllene markere den fjerne silhuetten i landskapet. Se visualiseringen fra Mørre i Figur 2.6. Og sett fra skipsleia som blant annet trafikkeres av Hurtigruta, vil Kvenndalsfjellet bli et markant blikkfang idet man seiler inn langs ytre Åfjord sørfra.

Fra Roan vil man se lite av Kvenndalsfjellet vindpark, og den mer nærliggende Harbaksfjellet vindpark vil utgjøre et mye mer markant blikkfang. Fra Bjugn er avstandene store der man vil kunne ha innsyn til vindparken, og den ligger heller ikke i naturlig utsiktsretning for de fleste steder nord i Bjugn kommune.

Konsekvensbeskrivelse

Vindpark

Kvenndalsfjellet vindpark er lokalisert til et ubebygd område sentralt i Åfjord. Området har en uberørt karakter. I dag er det også sparsomt med andre større tekniske inngrep i området, men bygging av Harbaksfjellet vindpark og tilhørende nettilknytning vil endre en god del på dette bildet. Åfjord har en veldig tydelig gradient fra innland til kyst over en kort strekning. Ytre del av Åfjord har et interessant kystlandskap med en åpen karakter, vitalitet og stor tidsdybde. Ikke minst er det mange innslag av vakre landskap ytterst i fjordarmene og på de store øyene.

Det er lite bebyggelse nær inntil vindparken, men noen grendelag og spredte bosettinger/fritidsboliger forekommer både på nord- og sørsiden av den.

På grunn av topografien er det gjennomgående slik at man har lite innsyn til vindparken der man bor rett innunder den, mens man fra mange steder lengre unna ser mye av vindparken fordi Kvenndalsfjellet er så høytbeliggende og ligger så sentralt plassert i Åfjord at det er innsyn dit fra mange retninger.

Den største nærvirkningskonflikten vil oppstå i grenda Bjørkan, og særlig i 5 MW-versjonen. Det er møllene på Vardheia og fremst på Ellevstaden som forårsaker disse nærvirkningskonfliktene.

Bortsett fra dette vurderes de visuelle konfliktene som gjennomgående små, og de landskap som i noe omfang berøres visuelt, har ikke spesielle verdier som skiller seg ut nasjonalt eller regionalt. Den søndre delen av fjellformasjonene på Kvenndalsfjellet har riktignok et kraftig og karakterfylt relieff, som blir visuelt preget av møller. Men disse er likevel mindre markante enn de relieffene som preger søndre del av Harbaksfjellet, med blant annet Harbakshulen, der man allerede har gitt konsesjon for bygging av vindmøller.

Mesteparten av vindparken vil bli synlig fra den sentrale delen av skipsleia fra Linesfjorden til Stokken. I store deler av dette farvannet vil man ha innsyn til både Harbaksfjellet og Kvenndalsfjellet vindparker.

Adkomstveier
Adkomstveiene baserer seg i all hovedsak på forlengelse og opprusting av eksisterende veier inn mot området. Det foreligger to alternativer:

Atkomstveg gjennom Bekkadalen (vestre alternativ)	ca 6,3 km lang
Atkomstveg forbi Bakkan (østre alternativ)	ca 5,2 km lang

På det siste strekket har begge alternativene felles trasé.

Begge veiene ligger på størstedelen av traseen i dalsøkk / terrengforsenkning, og er ikke eksponerte mot omverdenen. I det store og hele vil inngrepene bli ubetydelige i begge alternativer. Når vestre alternativ gjennom Bekkadalen likevel anbefales, er det fordi den har et betydelig slakere vertikalprofil på mesteparten av strekningen, og at veien således også kan gis en bedre landskapstilpasning.

Versjon 5 MW

I en versjon med 5 MW møller reduseres antallet møller fra 42 til 24. Selv om dette er en nesten en halvering av antall møller, endrer likevel ikke det visuelle inntrykket seg så dramatisk. I store trekk er det de samme arealene som blir berørt, og derved også samme utsiktssektorer. Færre møller gjør at det blir ”luftigere” mellom møllene. På den annen side blir møllene en god del høyere. Enkelte steder nær inntil vindparken, slik som for eksempel Bjørkan og Imsen, vil man se betraktelig mer av særlig de nærmeste møllene når størrelsen øker. Men ellers er hovedregelen at man enten ser hele vindparken, eller møller i samme utsiktssektor, uavhengig av om installasjonen er med 2 MW- eller 5 MW-møller. Se ellers visualiseringene av 5 MW-versjonen som illustrasjon på forskjeller og likheter.

Konklusjonen er at det bortsett fra enkelte nær beliggende områder er relativt lite utslagsgivende for det visuelle inntrykket om man havner i den ene eller andre ytterkant av dette størrelsesintervallet for turbinene, men at det for et mindre antall områder er slik at versjoner med større dimensjoner på møllene øker den visuelle dominansen.

Figur 2.7 Kvenndalsfjellet vindpark med 5 MW møller sett fra Stokkøya

Figur 2.8 Kvenndalsfjellet vindpark med 5 MW møller sett fra Linesøya

Figur 2.9 Kvenndalsfjellet vindpark med 5 MW møller sett fra Mørre

Det er ingen vesentlige forskjeller i ulempene knyttet til veisystemet i denne versjonen sammenlignet med foregående versjon. Hovedadkomstene blir de samme.

Nettilknytning og transformatorstasjon

Kraftledningen føres i kabel langs veitrasé fra transformatorstasjonen og frem til tilknytningspunkt til den planlagte 132 kV-forbindelsen Harbaksfjellet – Hubakken, enten ved et punkt vest for Bjørnabakkvatnet eller ved Bekkavatnet. Tiltaket får således ingen synlige konsekvenser.

Den foreslåtte plasseringen av transformatorstasjon på Bjørnahauet har ubetydelige konsekvenser for landskapet.

2.6.3 Sammenholdte konsekvenser av Kvenndalsfjellet og Harbaksfjellet vindparker

I og med etablering av Harbaksfjellet vindpark endrer kystlandskapet i Åfjord karakter, og blir preget av dette nye innslaget i landskapet. De nye tekniske inngrepene vil redusere landskapets overordnede verdi med hensyn til uberørthet. Samtidig tilføyes en ny opplevelsesdimensjon. Holdningene til om dette er positivt eller negativt vil sprike. Visualisering 9 i vedlegg 2.5 viser hvordan Harbaksfjellet og Kvenndalsfjellet vindparker vil kunne sees fra Linesøya.

Slik sett vil etablering av en vindpark på Kvenndalsfjellet på én måte bare representere en tilvekst til et område som allerede er tatt i bruk til vindkraftproduksjon, men på den annen side vil den også føre til at vindkraftens preg på kystlandskapet i Åfjord og på Fosenhalvøya ytterligere forsterkes.

Det er et tankekors at hele skipsleia gjennom Åfjord vil bli preget av vindmøller på landsiden. I et større geografisk perspektiv gjelder det for så vidt også hele Fosenkysten. På den annen side er det jo også en del som taler for å samlokalisere denne typen inngrep i ”klynger”, og slik sett vil konsentrert utnytting av vindkraftressursene i Åfjord falle godt inn i bildet. Noen vil sikkert også synes at en rekke av vindparker langsmed skipsleia er et interessant skue som manifesterer en moderne utnyttelse av kystlandskapet.

Isolert sett vurderes landskapet på Harbaksfjellet som mer egenartet enn på Kvenndalsfjellet. Skulle man i dag ha valgt bare én lokalitet, taler mye for at Kvenndalsfjellet burde vært prioritert ut fra en ren landskapsmessig vurdering.

Belaster det Åfjordlandskapet for mye at vindkraften vil komme til å dominere hele kyststripen? Til syvende og sist er dette et politisk spørsmål hvor den lokale holdningen bør tillegges stor vekt.

Bortsett fra de ytre delene av Åfjord er det få steder i regionen der man vil se begge vindparkene samtidig. Men slik Kvenndalsfjellet vindpark vil komme til å åpenbare seg for den tilreisende langs landeveien sydfra idet man ankommer det sentrale Åfjord, vil vindkraften slik sett kunne bli Åfjords nye ”bumerke”.

2.7 Oppsummering/rangering

Kvenndalsfjellet vindpark er lokalisert til et overveiende karrig og lite berørt fjellområde sentralt i Åfjord. Bortsett fra det uberørte preget, er det ikke spesielt viktige landskapskvaliteter knyttet til dette området.

På grunn av regionens og det lokale områdets topografi vil vindparken bli godt synlig fra mange steder i de ytre sonene av influensområdet, som i sin helhet ligger i Åfjord kommune. Nabokommunene Bjugn og Roan vurderes ikke som visuelt berørt av tiltaket. Fra kommunesenteret Å i Åfjord er det ikke innsyn til vindparken, men den vil på den annen side bli et fjernt blikkfang ved adkomsten til Åfjord sydfra. Også langs den sentrale delen av skipsleia fra Linesfjorden til Stokken vil vindparken prege landskapssilhuetten. Harbaksfjellet og Kvenndalsfjellet vindparker vil vekselvis fungere som blikkfang hvis man reiser sjøveien gjennom Åfjord.

Fra Stokksund vil de færreste ha innsyn til vindparken, men fra de fleste steder på nordsiden av Kvenndalsfjellet vil man ha mer eller mindre åpent innsyn til vindparken. Mest berørt blir grenda Bjørkan, som ligger tett innunder møllene på Vardheia og Ellevstaden. Men også fra Lunnfjorden er det åpent innsyn til store deler av vindparken, selv om avstanden er større derfra. Fra Harsvika (Stokkøya), Herfjorden og Linesøya er det åpent innsyn til vindparken, men avstandene er rimelig store slik at inntrykket ikke er spesielt påtrengende. Fra Grøttingen og Paulen er innsynet i høyden begrenset slik at et fåtall møller kan ses fra enkelte steder, mens man ellers ikke har innsyn overhodet.

På sørsiden av Kvenndalsfjellet vil området rundt Humstad og Hubakkstranda bli sterkest berørt fordi vindmøller preger så stor del av panoramaet i naturlig utsiktsretning. Langs så å si hele sørsiden av fjordsystemet Grytfjorden – Morkafjorden – Skråfjorden vil vindparken være et markant og godt synlig innslag i landskapet, men virkningen fortar seg med økende avstand. På Barøya og Lauvøya blir vindparken et mer fjernt landskapsinnslag. Innimellom er det også lik at lokaltopografi og vegetasjon skjermer mot innsyn, slik som f.eks. ved Dragseidet.

På nordsiden av fjorden ligger den spredte bosettingen for det meste så langt innunder Kvenndalsfjellet at man ser lite av vindturbinene. Enkeltmøller kan få en iøynefallende og dominerende virkning enkelte steder, slik som ved Bekken. Men i det store og hele er den visuelle påvirkningen på landskapet moderat på nordsiden av partiet langs Skråfjorden, Morkafjorden og Grytfjorden.

Vest for vindparken (Tørrhogg og Ratvika) skjermer den lokale topografien mot innsyn. Også fra fjellområdene øst for Kvenndalsfjellet, slik som for eksempel Imsafjellet, er det begrenset innsyn til vindparken.

Konfliktpotensialet ved utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark vurderes derfor med enkelte unntak som moderat. Det mest springende punktet er om man vil akseptere at vindmøller skal prege hele landskapssilhuetten langs kystleden i Åfjord, når man ser både Harbaksfjellet og Kvenndalsfjellet vindparker i sammenheng. I en regional skal gjelder det for så vidt dette en problemstilling for hele kyststrekningen langs Fosenhalvøya. Her bør de lokale synspunktene veie tungt.

Møllene på Vardheia og fremst på Ellevstaden er de som representerer det største konfliktpotensialet, da de er temmelig visuelt dominerende sett fra grenda Bjørkan nord for vindparken.

For det overordende inntrykket av vindparken er det ikke særlig utslagsgivende om man velger færre og større turbiner (5 MW) eller flere og mindre (2 MW). Men enkelte steder tett innpå vindparken, slik som for eksempel Bjørkan og Imsen, blir mer visuelt berørt dersom det velges turbiner med store dimensjoner fremfor små.

Adkomstveier, nettilknytning og transformatorstasjon utgjør i høyden moderate inngrep lokalt, og kan ved god detaljplanlegging gis god plassering og terrengtilpasning. Konsekvensene er ubetydelige. Vestre adkomst via Bekkadalen anbefales likevel fremfor den østre.

2.8 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

2.8.1 Avbøtende tiltak

Møllene på Vardheia og fremst på Ellevstaden fremhever seg spesielt som dominerende innslag i de nære omgivelsene på nordsiden av vindparken. Ved å sløyfe møller i disse områdene, reduseres konfliktpotensialet betydelig.

Det er ønskelig å begrense omfanget av lysmerking av møllene. De kan ellers bli et markant blikkfang i omgivelsene nattetid. Det bør undersøkes om lyskildene kan avblendes slik at de bare lyser oppover.

Hovedtrekkene i løsningene for adkomst til vindparken synes greie. God landskapstilpasning bør tilstrebes i detaljplanleggingsfasen.

For nettilknytningen er det ikke behov for avbøtende tiltak.

Ved utforming av transformatorstasjon og servicebygg bør det legge vekt på å gi bygg og areal en god arkitektonisk utforming og terrengtilpasning, og der formspråket har forankring både i vindmølleparkens modernitet, landskapets karakter og områdets kulturelle identitet.

De viktigste avbøtende tiltak i anleggsfasen vil bestå i å unngå unødige terrengskader ved bygging og transport. Skråninger må behandles og skjæringsflater renskes. Kjøring i bløtt terreng bør unngås utenfor der de direkte anleggsinngrepene skal skje, og eventuelle terrengskader må utbedres så raskt som mulig for å forhindre videre erosjon. Detaljplaner for utforming av veianlegg og utforming av mølletomter bør gjøres i samråd med landskapsarkitekt.

2.8.2 Oppfølgende undersøkelser

Det synes ikke å være behov for oppfølgende undersøkelser.

2.9 Referanseliste

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

Damborg, Steffen (udat.): Public Attitudes Towards Wind Power. Survey of public attitudes compiled by Dansk Vindmølleforening.

http://www.windpower.org/en/articles/surveys.htm

Melby, M. W. 2006: Vindkraftverk på Bud/Hustad I Fræna kommune. Konsekvenser for friluftsliv og reiseliv av ny utbyggingsløsning. Miljøfaglig Utredning Rapport 2006-13.

Melding om planlegging av Kvenndalsfjellet vindpark. Statkraft (udat.)

Miljø & Energiministeriet, 1996: Opstilling af vindmøller i det åbne land – en undersøgelse af de visuelle forhold.

NIJOS 1996: Landskapsregioner i Norge med underinndeling. Kart i målestokk 1:2 000 000

NVE Rapport 19:1998. Vindkraft – en generell innføring

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

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

Vedlegg 2.1 Viktige landskapsrom – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller

Vedlegg 2.2 Viktige landskapsrom – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

Vedlegg 2.3 Synlighetskart – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller

Vedlegg 2.4 Synlighetskart – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

Vedlegg 2.5 Visualiseringer av Kvenndalsfjellet vindpark

1. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Mørre. Versjon med 2 MW vindmøller
2. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Mørre. Versjon med 5 MW vindmøller
3. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Eidsnes. Versjon med 2 MW vindmøller
4. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Bjørkan. Versjon med 2 MW vindmøller
5. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Stokkøya. Versjon med 2 MW vindmøller
6. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Stokkøya. Versjon med 5 MW vindmøller
7. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Linesøya. Versjon med 2 MW vindmøller
8. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Linesøya. Versjon med 5 MW vindmøller
9. Harbaksfjellet vindpark og Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Linesøya. Versjon med 2 MW vindmøller

1. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Mørre

Versjon med 2 MW vindmøller

2. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Mørre

Versjon med 5 MW vindmøller

3. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Eidsnes

Versjon med 2 MW vindmøller

4. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Bjørkan

Versjon med 2 MW vindmøller

5. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Stokkøya

Versjon med 2 MW vindmøller

6. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Stokkøya

Versjon med 5 MW vindmøller

7. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Linesøya

Versjon med 2 MW vindmøller

8. Kvenndalsfjellet vindpark sett fra Linesøya

Versjon med 5 MW vindmøller

9. Harbaksfjellet og Kvenndalsfjellet vindparker sett fra Linesøya

Versjon med 2 MW vindmøller

3 Kulturminner og kulturmiljøer

Konsekvensutredningen for fagtema kulturminner og kulturmiljøer er gjennomført av SWECO Grøner AS.

Alle foto: Mona Mortensen og Vigleik Stusdal

3.1 Sammendrag

På bakgrunn av tekniske beskrivelser og fastsatt utredningsprogram for den planlagte vindparken på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag, er det utarbeidet en fagutredningsrapport for kulturminner og kulturmiljø. Arbeidet er utført på oppdrag av Statkraft Development AS. To layoutalternativer er vurdert i rapporten. Versjon B2 medfører at det installeres opptil 42 møller med 2 MW effekt. Versjon B5 medfører at det installeres opptil 24 møller med 5 MW effekt.

3.1.1 Metode

Utredningen tar utgangspunkt i Riksantikvarens veileder for konsekvensutredninger (Riksantikvaren 2003). Det er anvendt en 3-delt skala for verdisetting av kulturhistoriske lokaliteter, hvor Riksantikvarens kriterier (Riksantikvaren 2001) blir vektlagt. Også sårbarhet er vurdert.

Vurderingen av virkningen av tiltaket redegjør for hvordan det konkrete tiltaket vil påvirke kulturminnet eller kulturmiljøet, i henhold til Riksantikvarens veileder (Riksantikvaren 2003).

De endelige konsekvensene bestemmes ut fra kulturminnenes eller kulturmiljøets verdi og tiltakets omfang (effekt) i henhold til Riksantikvarens veileder og Statens vegvesens håndbok 140 (Riksantikvaren 2003, Statens vegvesen 2005).

Det skilles klart mellom direkte og indirekte konsekvenser. Direkte konsekvenser er når tiltaket eller deler av tiltaket vil medføre direkte fysiske konsekvenser for kulturminner eller kulturmiljø. Indirekte konsekvenser vil være når tiltaket visuelt påvirker kulturminner eller kulturmiljø.

3.1.2 Undersøkelsesområdet

Kvenndalsfjellet vindpark ligger nord i Åfjord kommune. Vindparkens planområde strekker seg over et småkupert fjellområde mellom 240 og 440 meter over havet. Her er barfjell som veksler med lav vegetasjonen og en rekke tjørn og vann. Planområdet benyttes til beiting, både for sau og rein.

I tillegg til planområdet omfatter undersøkelsesområdet kulturmiljø i en 10 km sone fra de ytterste vindmøllene.

3.1.3 Dagens situasjon – verdivurdering

De eldste spor etter bosetning på Fosen er datert til ca 9000 år før Kr. Gjennom siste del av eldre steinalder og yngre steinalder skjedde en gradvis endring fra jakt og fangst til en landbruksbasert økonomi der husdyrhold og etter hvert dyrking ble viktig. Sannsynligvis fortsatte jakt og fangst å være en viktig del av økonomien i disse ytre strøkene også i yngre steinalder. Det viser blant annet flere boplasser på flatlendte terrasser i Herfjord, med tallrike skifergjenstander. Disse er tolket som at deler av bosetningen orienterte seg mot en nordlig jakt- og fangsttradisjon i større grad enn mot landbruksimpulsene som på samme tid kom fra sør. Bronsegjenstander i Åfjord er fraværende, og en regner derfor med at den steinbrukende perioden fortsatte også inn i perioden som kalles bronsealder.

Ved jernalderens begynnelse var det tradisjonelle landbruket etablert, med fast bosetning særlig langs kysten men også innover i fjordene. I løpet av jernalderen ble det anlagt et stort gravfelt på Dragseidet med minst 60 graver og bautasteiner. Dette anlegget kan ikke forstås uten å knytte det til Dragseidets viktige strategiske beliggenhet. For å unngå en værhard strekning langs ytre leia var dette eidet der båtene kunne dras over, av stor betydning.

Mange av dagens gårder ble bosatt i forhistorisk tid eller i tidlig middelalder. En rekke av disse ble avfolket under Svartedauden og epidemiene før og etter denne, men ble tatt opp igjen under folkeveksten på 1500- og 1600-tallet. Denne folkeveksten har sammenheng med gode avsetningsmuligheter for fisk og andre fangstprodukter til Trondheim og Bergen. Fiskeriene skapte også grunnlag for fiskevær og strandsittere i området.

Kulturlandskapet i og sør for Skråfjorden er stort sett jordbrukets landskap med dyrket mark og gårder med store driftsbygninger og bolighus. Fortsatt eksisterer en del trønderlån, både lavere og mindre ved ytterkysten, og større to etasjes i jordbruksområdene. Gårdene i dette området drev tidligere med setring og fortsatt er en rekke setre bevart i daldragene mot øst. Det er et interessant særtrekk ved området at setringen også foregikk i lavlandet, nær sjøen.

Nord for Skråfjorden er fortsatt jordbrukets landskap framtredene, men bebyggelsen preges mer og mer av kysttilpasning ettersom en beveger seg lenger nord og vest. Fram til vegnettet ble utbygd i løpet av 1900-tallet var det sjøen som var viktigste ferdselsåre. På 1800-tallet vokste en rekke handelssteder fram langs kysten; bla Øyen, Ratvika, Refsnes-Stokksund. Innen undersøkelsesområdet finnes to kirkesteder. Å i Åfjord har vært kirkested tilbake til middelalderen og dagens kirke er listeført av Riksantikvaren. Også Refsnes-Stokksund er kirkested med aner tilbake til middelalderen. Å fungerer i dag som kommunesenter.

Samisk bosetning på Fosen er gjennom skriftlige kilder kjent tilbake til 1600-tallet. I Åfjord finner vi de første skriftlige belegg for fjellsamer i kirkebøkene i første halvpart av 1700-tallet. Fra 1800-tallet finnes lokal tradisjon som forteller om samiske reindriftfamilier i Åfjordstraktene. Ane Lavina Nilsdatter har en særlig plass i det lokale tradisjonsstoffet og like ovenfor gårdene Dolmset, Valleraunet og i Bekkadalen er det kjent hellere som alle knyttes til Ane Lavina Nilsdatter. I lokal tradisjon går de derfor under navnet ”Lavinahaller” eller ”Lavinaholet”. Ved Langvatnet skal dessuten en gammetuft være godt synlig i terrenget. I tillegg skal det finnes, ifølge lokal tradisjon, flere kulturminner knyttet til samisk virksomhet mellom Langvatnet og Bjørnebakkvatnet og oppe på selve Kvenndalsfjellet, i form av teltsteder, ildsteder, melkeplasser og melkegroper. Det er ikke kjent spor etter sjøsamisk bosetning i undersøkelsesområdet.

Automatisk fredete, samiske, nyere tids kulturminner og kulturmiljø i planområdet

Det er ikke kjent automatisk fredete, samiske eller nyere tids kulturminner eller kulturmiljø innen planområdet.

Samisk kulturlandskap i undersøkelsesområdet

Lokal tradisjon og kulturminnene i influenssonen tilsier at et området mellom Kvenndalsfjellet og Grytfjorden skal vurderes som et samisk kulturlandskap. En tydelig avgrensning av er ikke mulig, da det gjeldende området er en del av et større bruksareal som i historisk tradisjon og i nåværende drift er en del av Nord-Fosen driftsområde. Det samiske kulturlandskapet som altså strekker seg over planområdet og i tiltakets influenssoner, vurderes samlet som et landskap med middels/stor verdi.

Verdivurderte kulturhistoriske lokaliteter

Tabell 3.1 gir en oversikt over de kulturminnene og kulturmiljøene som har fått tildelt en særskilt verdi.

Tabell 3.1 Lokaliteter med kulturhistorisk verdi i undersøkelsesområdet

Områdene på nordsiden av Grytfjorden og Markafjorden		
Kulturhistorisk lokalitet	Kategori	Verdi
(1) Lavinahelleren ved Valleraunet	*Automatisk fredet kulturminne knyttet til samisk bosetning*	*Stor*
(2) Lavinahelleren ved Dolmset	*Automatisk fredet kulturminne knyttet til samisk bosetning*	*Stor*
(3) Lavinahelleren i Bekkadalen	*Automatisk fredet kulturminne knyttet til samisk bosetning*	*Stor*
(4) Dyregrav ved Dyrgrov?	*Mulig automatisk fredet kulturminne knyttet til samisk bosetning*	*Stor?*
(5) Bekken seter	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk og utmarksdrift*	*Middels*
(6) Kvenndal gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk*	*Liten*
(7) Markenes gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk*	*Middels*
(8) Halsaunet gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk*	*Middels*
(9) Bakkan gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk*	*Middels/liten*
(10) Kvisla gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk og utmarksressurser*	*Middels*
(11) Fjellheim fjellgård	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk og utmarksressurser*	*Stor*

Området sør for Skråfjorden		
Kulturhistorisk lokalitet	Kategori	Verdi
(12) Skaset gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk*	*Middels*
(13) Dragseidet	*Kulturmiljø med automatisk fredete kulturminner knyttet til tro og religion, samferdsel og kommunikasjon samt lokal, historisk tradisjon*	*Stor*
(14) Monstad kaimiljø	*Kulturmiljø knyttet til samferdsel og industri*	*Liten*
(15) Årnes tettsted	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksdrift, kirkested, handelssted og tettsted*	*Middels*

Området mellom Linesfjorden og Stokken		
Kulturhistorisk lokalitet	Kategori	Verdi
(16) Tørrhaug gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier*	*Middels/stor*
(17) Grøttingen gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier*	*Middels*
(18)Vikstein bygdeborg	*Automatisk fredet kulturminne knyttet til krig og forsvar*	*Stor*
(19) Lauvstrand gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier*	*Middels*
(20) Herfjorden gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier, automatisk fredete kulturminner*	*Stor/middels*
(21) Lauvlia gårdsbruk	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet*	*Middels*
(22) Refsnes – Stokksund tettsted	*Kulturmiljø knyttet til kirkested, tettstedsfunksjoner, samferdsel og jordbruksvirksomhet og fiskeindustri*	*Stor/middels*
(23) Harsvik tettsted	*Kulturmiljø knyttet til tettstedsfunksjoner, samferdsel og fiskeindustri*	*Stor*

3.1.4 Konsekvenser

Direkte konsekvenser

De foreliggende planene for Kvenndalsfjellet vindpark vil ikke få direkte konsekvenser for kjente kulturminner eller kulturmiljø.

For vindmøllefestene, transformatorstasjonen, tilknytningspunktene til 132 kV-linjen og internvegene er den direkte konsekvensgraden samlet vurdert som liten negativ/middels negativ for kulturminner og kulturmiljø. Til tross for at ingen kjente materielle kulturminner blir berørt, settes den direkte konsekvensgraden slik, fordi det samiske kulturlandskapet blir direkte berørt.

For adkomstvegene er den direkte konsekvensgraden vurdert som liten negativ for kulturminner og kulturmiljø. Dette forutsetter imidlertid at det foretas registreringer for å avklare om det finnes automatisk fredete kulturminner langs traseene. Dersom automatisk fredete kulturminner blir direkte berørt må traseen justeres eller kulturminnene søkes frigitt.

Indirekte konsekvenser

De fleste kulturmiljøene som er vurdert i forhold til visuelle konsekvenser ligger i rimelig god avstand fra tiltaket. Av kulturmiljøene som ligger nærmest tiltaket har de fleste begrenset innsyn til planområdet pga lokal topografi. Mest innsyn har kulturmiljøene som ligger i den visuelle yttersonen vest og sørvest for tiltaket. En vurdering vurdert i forhold til synlighet, avstand og kulturmiljøenes verdi (sårbarhet) viser likevel at konsekvensene er under middels negative for de aller fleste kulturmiljøene. Størst negativ konsekvens vil tiltaket få for den verneverdige tettstedsbebyggelsen på Harsvik (23) og for bygdeborgen på Vikstein (18).

Disse vurderingene gjelder begge de to layoutalternativene.

Total konsekvensgrad settes til middels negativ/liten negativ for alternativene B2 og B5.

3.1.5 Avbøtende tiltak

Både direkte og indirekte negative konsekvenser er generelt mulig å unngå ved å flytte/justere deler av tiltaket.

Innen planområdet er det ikke kjent kulturminner. Det foreligger imidlertid et rikt lokalt tradisjonsmateriale vedrørende samiske kulturminner like utenfor og delvis innen planområdet. Sametingets miljø- og kulturvernavdeling, Snåsa vil derfor kreve § 9 undersøkelser ihht kulturminneloven i planområdet for å foreta nødvendig registrering og kartfesting. Et minimum omfang vil være langs internvegene og ved møllefundamentene.

Også de to samiske kulturminner som muligens kommer i konflikt med adkomstvegene, må registreres og kartfeste ihht kulturminnelovens § 9. Sametingets miljø- og kulturvernavdeling, Snåsa er utøvende myndighet.

Dersom automatisk fredete kulturminner blir direkte berørt må traseen justeres eller det må søkes Riksantikvaren om dispensasjon fra fredning ihht kulturminnelovens §§ 8, 9 og 10.

3.2 Innledning

Fagutredningsrapporten er utarbeidet på oppdrag av Statkraft Development AS på bakgrunn av tekniske beskrivelser og fastsatt utredningsprogram for den planlagte vindparken på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune. Rapporten skal redegjøre for konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø i forbindelse med disse planene og bidra til en best mulig lokalisering av fysiske inngrep i terrenget i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

Formålet med konsekvensutredningen er å synliggjøre hvordan og i hvilket omfang tiltaket kan komme i konflikt med kulturminner og kulturmiljø. Utredningens omfang er avgrenset i konsekvensutredningsprogrammet fastsatt av NVE 31.05.05. Utredningen er gjennomført etter gjeldende retningslinjer i Miljøverndepartementet og Riksantikvaren sine veiledere og rundskriv (Miljøverndepartementet 1998, 2000, Riksantikvaren 2001 og 2003). Både direkte og indirekte konsekvenser i anleggs- og driftsfase av tiltaket beskrives og vurderes.

I vurderingen er det lagt vekt på å kartfeste, beskrive og vurdere kjente automatisk fredete kulturminner (fornminner og samiske kulturminner eldre enn 100 år) og nyere tids kulturminner (herunder samiske kulturminner), redegjøre for områder med potensial for funn av fornminner, samt å definere de berørte arealers kulturhistoriske verdi. Enkeltobjektene danner grunnlag for å definere kulturmiljøer. Verdisetting og omfangsvurdering i konsekvensanalysen er utført på bakgrunn av befaringer i planområdet og langs veg- og kraftledningstraséen og kontakt med ansvarlige saksbehandlere i Sør-Trøndelag fylkeskommune, kulturavdelinga og Sametingets miljø- og kulturvernavdeling, Snåsa. Videre lokale informanter, arkeologiske og historiske kilder, kart- og fotomateriale, samt øvrig tilgjengelig bakgrunnsmateriale.

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

3.2.1 Hva er kulturminner og kulturmiljø?

Lov om kulturminner av 9. juni 1978 nr 50, sist endret 31.1.2003 (kulturminneloven eller Kml) definerer begrepene kulturminne og kulturmiljø på følgende måte:

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

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

Begrepet *”kulturlandskap”* er ikke definert i Kml. En vanlig definisjon av begrepet er *Menneskeformede landskap som inneholder biologiske og kulturhistoriske element* – som regel jordbrukslandskapet. Imidlertid er dette ikke tilstrekkelig for å definere et samisk kulturlandskap. Et samisk kulturlandskap vil som regel være et område der naturlandskapet i seg selv er tillagt kulturelle verdier, hvilket medfører at landskapstrekk formet av mennesket kan være små eller ikke-eksisterende. I stedet for å lete etter fysiske spor, må det samiske kulturlandskap ofte defineres på grunnlag av immaterielle kulturminner, først og fremst stedsnavn, historisk tradisjon og kontinuitet i bruk av området. I Riksantikvarens prosjektrapport ”Samiske kulturlandskap” (Nystø 1992) blir det presisert at det ikke finnes en klar og entydig definisjon av begrepet. Det legges vekt på

"at kulturlandskap ikke bare er landskap påvirket av mennesker, men at innholdet defineres innenfor bestemte kulturelle rammer. Samisk kulturlandskap vurderes ut fra en samisk kontekst. Begrepet innehar aspekt som dreier seg om

- *identitet og symboler*
- *immaterielle kulturminner og*
- *kobling mellom kunnskaper og ferdigheter knyttet til terreng, dvs. menneskets forhold til og samspillet med landskapet og naturen."*

(Nystø 1992:47).

Disse formuleringene vil danne grunnlag for bruken av begrepet samisk kulturlandskap i fagutredning kulturminner og kulturmiljø for Kvenndalsfjellet vindkraftverk i Åfjord kommune.

Automatisk fredete kulturminner

Rapporten skiller mellom nyere tids kulturminner og automatisk fredete kulturminner, se Tabell 3.2.

Kml § 2 spesifiserer *automatisk fredete kulturminner* som alle kulturminner fra forhistorisk tid og inntil år 1537 (også kalt fornminner), stående bygninger og anlegg dokumentert eldre enn 1650. For samiske kulturminner gjelder at alle kulturminner eldre enn 100 år er automatisk fredet. I tillegg til selve kulturminnet/-miljøet gjelder den automatiske fredningen også en minimumssone på 5 meter omkring. I henhold til Kml § 3 er det forbud mot inngrep i automatisk fredete kulturminner. Dersom det er umulig å unngå konflikt i forhold til automatisk fredete kulturminner må det søkes dispensasjon fra fredningen ihht Kml §§ 8,9 og 10. Riksantikvaren er frigivende myndighet.

Tabell 3.2 Tidsrammer brukt i utredningen knyttet til vernestatus

Vernestatus	*Periode*	*Underperiode*	*Dateringer*
Automatisk fredete kulturminner	Steinalder	Eldre (mesolittisk tid) Yngre (neolittisk tid)	8.000 f. Kr. – 4.000 f.Kr. 4.000 f.Kr. – 1.800 f. Kr.
	Bronsealder		1.800 f.Kr. – 500 f.Kr.
	Jernalder	Eldre Yngre	500 f. Kr. – 550 e. Kr. 550 e. Kr. – 1050 e. Kr.
	Middelalder		1050 e. Kr. – 1537 e. Kr.
	Samiske kulturminner		1537 e.Kr. - 1905 e.Kr.
Nyere tids kulturminner	Nyere tid		1537 e. Kr. – 2005 e. Kr.
	Nyere samiske kulturminner		1905 e. Kr. – 2005 e.Kr.

Nyere tids kulturminner

Kulturminner yngre enn 1536 og stående bygninger yngre enn 1650 defineres som nyere tids kulturminner. For samiske kulturminner er grensen til nyere tids kulturminner satt til yngre enn 100 år. I motsetning til fornminnene er nyere tids kulturminner ikke automatisk fredet, men kan vedtaksfredes etter Kml § 15. Hele kulturmiljøer kan fredes etter Kml § 20 og områder rundt et kulturminne etter Kml § 19. Nyere tids kulturminner kan gis et formelt vern etter plan- og bygningsloven, blant annet gjennom regulering til spesialområde vern (Pbl § 25.6). Samme paragraf kan også brukes til å verne områder rundt særlig verdifulle/fredete kulturminner.

For nyere tids kulturminner må den kulturhistoriske verdien vurderes i hvert enkelt tilfelle i forbindelse med tiltak som kreves konsekvensvurdert. I slike sammenhenger benyttes en verdisettingen av nyere tids kulturminner som varierer fra liten til stor, vurdert ut i fra et sett verdier som er nærmere beskrevet under kapittel 0.

3.3 Metode, avgrensing og datagrunnlag

3.3.1 Konsekvensutredningsprogram

Utredningsprogrammet, som er fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) i brev av 31.05.05 stiller følgende utredningskrav:

> *"2. Kulturminner og kulturmiljø*
> *• Kjente automatisk fredede kulturminner, vedtaksfredete kulturminner, nyere tids kulturminner og kulturmiljøer innenfor planområdet skal beskrives og vises på kart. Potensialet for funn av ukjente automatisk fredede kulturminner skal angis. Kulturminnenes verdi skal vurderes.*
> *• Direkte og indirekte konsekvenser av tiltaket, herunder tilhørende kraftledninger og veier, for kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes. Tiltaket skal visualiseres fra verdifulle kulturminner/kulturmiljø som blir vesentlig berørt av tiltaket.*
> *• Det skal kort redegjøres for hvordan eventuelle konflikter med forekomster av kulturminner og kulturmiljø kan unngås ved plantilpasninger.*
>
> *Fremgangsmåte:*
> *Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås, eventuelt suppleres med befaringer med visuell undersøkelse og kontakt med lokalkjente. Sametinget skal kontaktes vedrørende gjennomføring av utredningene om samiske kulturminner."*

3.3.2 Metode konsekvensutredning

Formålet med konsekvensutredningen er å klargjøre virkningene Kvenndalsfjellet vindkraftverk vil ha på kulturminner og kulturmiljø. Fagrapporten bygger dels på Riksantikvarens veileder for kulturminner og kulturmiljø i konsekvensvurderinger og dels på Statens vegvesens Håndbok 140 (Riksantikvaren 2003, Statens vegvesen 2005). Begge beskriver en trinnvis metode:

1. Områdebeskrivelse med verdi- og sårbarhetsvurdering
2. Vurdering og gradering av konsekvenser
3. Vurdering av avbøtende tiltak og miljøoppfølging

Områdebeskrivelse med verdi- og sårbarhetsvurdering

Områdebeskrivelsen er en faktaorientert omtale av områdets kulturminner og -miljø. For temaet legges det vekt på en kort kulturhistorisk beskrivelse av området. Verdifulle kulturminner og kulturmiljø som ligger innenfor tiltakets planområde, samt i tiltakets visuelle influensområde vil også beskrives, for å vise nærområdets kulturhistoriske særpreg.

Avgrensing og verdivurdering av kulturminner og kulturmiljø
Et kulturminnes verneverdi er en samlet vurdering av en rekke forskjellige aspekter (delverdier). Denne vurderingen utgjør begrunnelsen for verdisettingen av den enkelte kulturhistoriske lokaliteten.

Tre hovedverdier legges til grunn: *opplevelses-, kunnskaps- og bruksverdi*. For ytterligere å grunngi kulturminnets verdier, brukes delverdier eller -kriteria (Riksantikvaren 2001, 2003). Disse synliggjøres i Tabell 3.3.

I tiltak som medfører visuelle konsekvenser, slik som vindkraftverk, vil opplevelsesverdi knyttet til autentisitet være en særlig viktig verdi. Med *autentisitet* menes at kulturminner/-miljøet er ekte eller opprinnelig med hensyn til blant annet form, funksjon eller tidsperiode.

Tabell 3.3 Hoved- og delverdier brukt ved verdivurdering

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

Basert på RA 2001, 2003.

Basert på verdioppsettet anvendes det i konsekvensvurderingen en tredelt skala for verdisetting (stor, middels liten). Rangeringen av kulturminner/kulturmiljø innen disse tre er ikke absolutt. Skalaen er glidende, slik at verdien kan være liten/middels, middels/stor, med vekt på det som står først. I konsekvensvurderingen vil høyeste karakter ikke nødvendigvis bare gis til kulturminner og miljøer av nasjonal verdi. Lokale og regionale minner kan gis stor verdi ut fra bl.a. lokalbefolkningens opplevelse og tilknytning til dem.

Verdivurderingene i fagrapporten er skjønnsmessige vurderinger utført av fagutreder, basert på undersøkelser i arkiv og litteratur, befaringer og informasjon fra lokalbefolkning og regionale vernemyndigheter. I verdivurderingen av kulturminner og kulturmiljø er det tatt hensyn til Sør-Trøndelag fylkeskommune og Sametinget, avd. Snåsa sine planer, vernekriterier og satsingsområder.

Vurdering av sårbarhet

Sårbarhet er et moment som vil bli vurdert i sammenheng med kulturminnets og kulturmiljøets verdi og tiltakets konsekvens. Begrepet er et mål på kulturminnet/-miljøets evne til å holde på grunnleggende og verdifulle egenskaper mot påvirkning og er et uttrykk for forholdet mellom det som påvirker miljøet og kulturmiljøet selv (Riksantikvaren 2003:48). For å vurdere sårbarhet tas det utgangspunkt i kulturmiljøbeskrivelsen og verdivurderingen av disse. For vindkraftverk er dette en problemstilling som særlig er knyttet til det visuelle.

Konsekvenser

Konsekvensvurderingen har en kvantitativ og kvalitativ side. Den kvantitative vurderingen vil påvise hvilke inngrep og påvirkninger kulturminner og -miljø blir utsatt for. I den kvalitative konsekvensvurderingen er formålet å vise hvordan verdiene blir endret i positiv eller negativ retning og bygger på verdivurderingen og sårbarhetsvurderingen (Riksantikvaren 2003:52).

Vurdering av tiltakets virkning (kvantitative konsekvenser)
For å vurdere tiltakets virkning på kulturminner og -miljø, må en vurdere hvordan tiltaket vil virke inn på de kulturhistoriske lokalitetene. Virkningen er vurdert ut fra synlighetssoner, synlighetskart og fotovisualiseringer.

Vurdering av konsekvens (kvalitativ konsekvensvurdering)
Den endelige vurderingen av tiltakets konsekvens består av en samlet vurdering der kulturmiljøets kulturhistoriske verdi og sårbarhet sammenstilles med tiltakets virkning (Riksantikvaren 2003:52). Av dette rangeres konsekvensen for hvert enkelt kulturminne eller -miljø (Riksantikvaren 2003:54). Det anvendes en 9-delt skala som går fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ (Statens vegvesen 2005). Metoden medfører at tiltakets konsekvens ofte blir vurdert som negativ. Dette beror på at moderne store tekniske inngrep som en vindpark utgjør, nødvendigvis vil bli et dominerende innslag i landskapet og dermed endre kulturminnenes og kulturmiljøenes opplevelsesverdi. Hvorvidt folk vil oppfatte vindmøllene som et positivt eller negativt inngrep i kulturlandskapet avhenger derimot av personlige preferanser.

Avbøtende tiltak og miljøoppfølging

Verdi og konsekvensvurderingene vil danne grunnlag for å foreslå avbøtende tiltak. Både mer generelle tiltak og helt konkrete tiltak, for eksempel hvilke turbiner eller veger som kan flyttes for å bøte på konsekvensgraden for enkelte kulturminne eller – miljø, blir foreslått.

3.3.3 Avgrensninger for utredningen -undersøkelsesområdet

Avgrensning av undersøkelsesområdet

Undersøkelsesområdet, eller influensområdet, vil alltid være større enn selve planområdet: *"Influensområdet er enkelt sagt det området som tiltaket kan verke inn på"* (Riksantikvaren 2003:28). Det skilles mellom direkte og indirekte virkninger.

De direkte virkningene er knyttet både til det fysiske arealet tiltaket beslaglegger og andre virkninger som støy og forurensning. For Kvenndalsfjellet vindpark omfatter utbyggingsplanene mølleplasseringer, internveger, adkomstveger, tilknytningspunkter til eksisterende 132 kV-ledning og transformatorstasjon/servicehus. Innen dette områdene vil kulturminner og kulturmiljø punktvis kunne bli *direkte* fysisk påvirket av tiltaket. Direkte innvirkning kan skje i form av direkte fysisk innvirkning i form av skade, fjerning, ødeleggelse og tildekking av kulturminner. Kulturmiljøer kan skades både direkte og indirekte ved at miljøet stykkes opp. Slike konsekvenser kan eventuelt oppstå i *anleggsfasen*.

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

Synlighetssoner
Vindmøllenes ruvende dimensjoner medfører at de vil være synlig over store områder. De vil derfor påvirke de visuelle kvalitetene i landskapet med *storskala virkning*. For å vurdere denne virkningen har det vært relevant å bruke ulike *synlighetssoner* – bestemt ut fra vindmøllenes visuelle dominans - som avgrensingsfaktor for vurdering av omfang:

Graden av visuell dominans er avhengig av hvor store vindmøllene er, hvor mange de er, hvor tett avstand det er mellom dem og av bevegelsesmønsteret for vingene. Visuell dominans er derfor ikke en absolutt størrelse. Forenklet kan vi dele sonene for visuell virkning inn i tre:

- *Visuelt territorium,*
- *Visuell dominanssone og*
- *Visuell influenssone."*

(NVE 1998:20f).

Disse sonene er imidlertid utarbeidet for flate landskap uten større topografiske variasjoner og derfor ikke nødvendigvis direkte overførbar på norske landskapsforhold. Her vil snarere lokal topografi avgjøre grad av innsyn framfor avstand. For eksempel kan en fjellformasjon begrense synligheten fra en kulturhistorisk lokalitet, selv om avstanden mellom vindmøller og lokalitet kun er noen hundre meter. I konsekvensvurderingen vises det likevel til disse sonene for å illustrere avstanden mellom vindparken og den enkelte kulturhistoriske lokaliteten.

Tabell 3.4 viser de ulike synlighetssonene med omfang.

Tabell 3.4 Synlighetssoner kontra omfang/effekt på kulturminner og kulturmiljøer

SYNLIGHETSSONE	*BESKRIVELSE*	*AVSTAND 2 MW/5 MW**	*OMFANG/EFFEKT*
Visuelt territorium	Grensen for denne sonen er satt til 3 X høyden på vindmøllen, regnet fra bakken til vingespiss på toppen. Innenfor denne sonen må en løfte blikket for å se hele vindmøllen og her okkuperer vindmøllen omgivelsene totalt.	Maks 465 m	*Stort negativt*
Visuell dominanssone	Grensen for denne sonen er satt til 10-12 X høyden på vindmøllen, regnet fra bakken til vingespiss på toppen. Innenfor denne sonen fyller møllene hele synsfeltet og omgivelsene greier i liten grad å sette sitt preg på inntrykksbildet	Maks 1500 m	*Middels negativt*
Visuell influensgrense	Opptil ca 3 km vil møllene fremdeles prege omgivelsene en god del. På avstander mellom 3 og 6 km vil det være vanskelig å bedømme størrelse og avstand og på avstander over 6 km vil møllene normalt være forholdsvis lite framtredende.	Maksimumsgrensen er satt til 10 km, der annet ikke skjermer for innsyn	*Lite negativt /intet*

* = Avstandsberegningene bygger på møllehøydene som er oppgitt i meldingen (tårnhøyde minimum 70 m, maksimum 100 m og rotordiameter på minimum 76 m og maksimum 110 m).

Grad av omfang/effekt slik det er skjematisert ovenfor kan bare brukes som et utgangspunkt for videre vurderinger. Omfanget kan forsterkes av faktorer som at det totale antall møller er stort, at et stort antall møller er synlig i innsynsretningen, om det er naturlig og eller direkte innsynsretning mot vindmølleparken fra kulturmiljø og at møllene er plassert på topper og platåer slik at det oppstår en silhuettvirkning. Hvor mye, og hvilken del av møllene som er synlig kan også være med å forsterke omfanget. Ofte vil synsinntrykket av hele vindmøllen være å foretrekke framfor kun et synlig vingesveip. Hele vindmøllen vil framstå som en forståelig helhet i landskapet, et synlig vingesveip vil derimot utgjøre en stadig gjentagende bevegelse som tiltrekker seg synets oppmerksomhet på samme måte som et skjermsparerbilde i bevegelse på en dataskjerm. Men dominansgraden kan også reduseres, ettersom landskapets relieff, topografi og vegetasjon kan stenge/dempe innsynet.

Kulturminner og kulturmiljøer som er vurdert til å bli påvirket av tiltaket kan derfor ligge i vekslende avstand fra planområdet. For Kvenndalsfjellet vindkraftverk tilsier lokal topografi at vindmøllene vil være mest synlige sett fra vest, fra sjøsiden. Vindparken vil også være synlig sett fra sør og nord, men her vil lokal topografi delvis begrense synligheten fra de fleste tilgjengelige steder. I øst/sørøst vil det kuperte skogkledde landskapet stort sett begrense innsyn.

Støy og *skyggekast* er effekter av vindmøller som også kan påvirke kulturminner og kulturmiljø. Problematikken omkring skyggekasting er ikke brukt som selvstendig parameter i effektvurderingene, men vises til der problemstillingen er reell, da eventuell skyggekastbelastning vil påvirke den negative effekten for opplevelsen av kulturmiljøet. Heller ikke støy er vurdert som selvstendig parameter da ulempene ved støy er vurdert som mindre viktig enn de visuelle negative effektene. Det vises for øvrig til fagrapportene for støy og skyggekasting (SWECO Grøner 2006, Inter Pares 2006a).

3.3.4 Datagrunnlaget

Datagrunnlaget for utredningen:

- Befaring i felt, foretatt 30. juni til 1. juli 2005 tilsvarende 2 dagsverk.
- Bygdebøker og annen lokal- og regional historie
- SEFRAK-registreringer i Åfjord kommune
- Askeladden, Riksantikvarens database over fredete kulturminner og kirker
- Fornminneregisteret
- Kontakt med Sør-Trøndelag fylkeskommune, kulturminneavdelingen
- Kontakt med Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, miljøavdelingen
- Kontakt med Åfjord kommune
- Kontakt med lokalkjente

3.4 Status og verdier

3.4.1 Generell kulturhistorie

Planområdet ligger i Åfjord kommune på Fosen-halvøyen og grenser i nord mot Roan kommune. Nåværende Åfjord kommune består av de gamle kommunene Åfjord og Stokksund. Den økonomiske tilpasningen i de to gamle kommunene var noe ulik; Åfjord hadde hovedsakelig basis i jordbruk, Stokksund hovedsaklig fiskerier. Dette avspeiler seg i områdets kulturhistorie i historisk tid og i dag.

Forhistorisk tid

De eldste spor etter bosetning på Fosen er datert til ca 9000 år før Kr. Denne hovedsakelig strandbaserte pionerbosetningen ser ut til å ha funnet sted like etter at ytterkysten ble isfri (Pettersen 2005:25ff). Ettersom sjøen stod ca 100 meter høyere enn i dag ligger disse boplassene tilsvarende høyt. Boplasser fra denne perioden er funnet et stykke nord og øst for undersøkelsesområdet, i Bessaker, Roan kommune og på Bonenget, Åfjord kommune. Disse boplassene er tolket som sesongvisse fangstboplasser (Pettersen 2005:33). Gjennom siste del av eldre steinalder og yngre steinalder skjedde en gradvis endring fra jakt og fangst til en landbruksbasert økonomi der husdyrhold og etter hvert dyrking ble viktig. Sannsynligvis fortsatte jakt og fangst å være en viktig del av økonomien i disse ytre strøkene også i yngre steinalder. Det viser blant annet flere boplasser på flatlendte terrasser i Herfjord, med tallrike skifergjenstander (Støren Binns 2005:96). Disse er tolket som at deler av bosetningen orienterte seg mot en nordlig jakt- og fangstradisjon i større grad enn mot landbruksimpulsene som på samme tid kom fra sør. I Åfjord kommune tyder funn fra yngre steinalder på at samfunnet hadde økonomisk overskudd med et kontaktnett både mot sør, øst og nord. Linesøya ser ut til å innta en særlig posisjon; her er det funnet flotte anheng av rav, det ene formet som et dyr (Støren Binns 2005:99). Bronsegjenstander i Åfjord er fraværende, og vi regner derfor med at den steinbrukende perioden fortsatte også inn i perioden som kalles bronsealder.

Ved jernalderens begynnelse var det tradisjonelle landbruket etablert, med fast bosetning hovedsakelig langs kysten men også innover i fjordene. I løpet av jernalderen ble det anlagt et stort gravfelt på Dragseidet med minst 60 graver og bautasteiner. Dette anlegget kan ikke forstås uten å knytte det til Dragseidets viktige strategiske beliggenhet. For å unngå de mest værharde strekningene langs ytre leia var eid der båtene kunne dras over viktige. Gårdene ved dragseidene utviklet seg ofte til å bli sentrale, rike gårder og viktige samlingspunkt. Dette gjelder også gården Dragseidet, som blant annet fungerte som tingsted.

Middelalder og nyere tid

Mange av dagens gårder ble bosatt i forhistorisk tid eller i tidlig middelalder. En rekke av disse ble avfolket under Svartedauden og epidemiene lik før og etter denne. De fleste av gårdene ble tatt opp igjen under folkeveksten på 1500- og 1600-tallet (Dybdahl 2005:208). Denne folkeveksten har sammenheng med gode avsetningsmuligheter for fisk og andre fangstprodukter til Trondheim og Bergen. Fiskeriene skapte også grunnlag for fiskevær og strandsittere i området.

Kulturlandskapet i og sør for Skråfjorden er stort sett jordbrukets landskap med dyrket mark og gårder med store driftsbygninger og bolighus. Fortsatt eksisterer en del trønderlån, både lavere og mindre ved ytterkysten, og større to etasjes i jordbruksområdene. Gårdene i dette området drev tidligere med setring og fortsatt er en rekke setre bevart i daldragene mot øst. Det er et interessant særtrekk ved området at setringen også foregikk i lavlandet, nær sjøen.

Nord for Skråfjorden er fortsatt jordbrukets landskap framtredene, men bebyggelsen preges mer og mer av kysttilpasning ettersom en beveger seg lenger nord og vest. Fram til vegnettet ble utbygd i løpet av 1900-tallet var det sjøen som var viktigste ferdselsåre. På 1800-tallet vokste en rekke handelssteder fram langs kysten; bla Øyen, Ratvika, Refsnes-Stokksund. Innen undersøkelsesområdet finnes to kirkesteder. Å i Åfjord har vært kirkested tilbake til middelalderen og dagens kirke er listeført av Riksantikvaren. Også Refsnes-Stokksund er kirkested, med aner tilbake til middelalderen. Nåværende kirke, som er fra 1800-tallet, er listeført av Riksantikvaren. Både Å og Refsnes-Stokksund har i kraft av å være kirkesteder også hatt tettstedfunksjon, noe som viser seg igjen i bygningsmassen med tettstedsbebyggelse. Å fungerer i dag som kommunesenter.

Samisk bosetning

Samisk bosetning på Fosen er i skriftlige kilder kjent tilbake til 1600-tallet, i Åfjord finner vi de første skriftlige belegg for samer i kirkebøkene i første halvpart av 1700-tallet. De omtalte samene er for det meste fjellsamer (Haarstad 1981:84ff). Fra 1800-tallet finnes lokal tradisjon som forteller om samiske reindriftfamilier i Åfjordstraktene. Minst to familier skal ha hatt dyr på beite i området mellom Norddalen og Kvenndalsfjellet. I lokal tradisjon er det særlig Ane Lavina Nilsdatter som omtales (Nesheim 1994:83f). Da hun døde på begynnelsen av 1900-tallet skal hun ha vært siste gjenlevende av sin familie som drev tradisjonell reindrift ved Kvenndalsfjellet. Den andre familien som drev tradisjonelt i området la ned driften i 1980-årene. Det finnes flere kulturminner manifestert etter denne tradisjonelle reindriften. Like ovenfor gårdene Dolmset, Valleraunet og i Bekkadalen er det kjent hellere som alle knyttes til Ane Lavina Nilsdatter, i lokal tradisjon går de derfor under navnet ”Lavinahaller” eller ”Lavinaholet”. Ved Langvatnet skal en gammetuft være godt synlig i terrenget. Denne skal, sammen med helleren ved Dolmset, ha vært hovedboplassene til Anna Lavina Nilsdatter og mannen hennes. I Bekkadalen, like ved Lavinahelleren skal det også være en dyregrav. I tillegg sies det at det skal finnes flere kulturminner knyttet til samisk virksomhet mellom Langvatnet og Bjørnebakkvatnet og oppe på selve Kvenndalsfjellet, i form av teltsteder, ildsteder, melkeplasser og melkegroper. (Alle opplysninger om samiske kulturminner er gitt av lokal informant Arvid Jåma).

Hvorvidt det også kan ha vært sjøsamisk bosetning i området er vanskelig å ta stilling til, ettersom verken materielle eller immaterielle kulturytringer avdekker slike spor. Det er mulig at det kan ha vært sjøsamisk bosetning her, i likhet med lengre nord, men at assimileringsprosessen inn i det norrøne samfunnet kan ha skjedd tidligere her enn i det nordsamiske området.

3.4.2 Kulturhistoriske verdier – dagens situasjon

Planområdet

Vindparkens planområde strekker seg over et småkupert fjellområde mellom 240 og 440 meter over havet. Her er for det meste barfjell og en rekke tjørn og vann. Planområdet har vært brukt til beiting, både for sau og rein.

Områder/lokaliteter med særskilt verdi er vist i vedlegg 3.1 og 3.2.

Automatisk fredete, samiske, nyere tids kulturminner og kulturmiljø
Det er ikke kjent automatisk fredete, samiske eller nyere tids kulturminner eller kulturmiljø innen planområdet.

Samisk kulturlandskap
Lokal tradisjon og kjente kulturminnene tilsier at et området mellom Kvenndalsfjellet og Grytfjorden skal vurderes som et samisk kulturlandskap. En tydelig avgrensning er ikke mulig, da det gjeldende området er en del av et større bruksareal som i historisk tradisjon og gjennom nåværende drift tilhører Nord-Fosen driftsområde. I området mellom Kvenndalsfjellet og Grytfjorden kan de samiske kulturhistoriske verdiene og sporene i det gjeldende landskapsrommet knyttes til følgende momenter:

- *Kontinuitet i bruk som beiteområde i flere hundre år*
- *Materielle kulturytringer som kan knyttes til tradisjonell reindrift*
- *Historisk tradisjon knyttet til landskapet*
- *Stort potensial for å finne materielle kulturytringer knyttet til samisk bruk*

Innen dette området utmerker området mellom Langvatnet, Dolmset og Valleraunet seg som særlig interessant pga Lavinahellerne, den mulige dyregraven og de fortsatt levende muntlige tradisjonene som kan knyttes til enkeltpersonen Ane Lavina Nilsdatter. Kulturlandskapet har for øvrig stor symbolsk verdi og identitetsverdi ettersom en her kan dokumentere samisk bruk flere hundre år tilbake i tid i en del av landet der kunnskap om samisk bosetning fortsatt er mangelfull. Den lokale tradisjonen som omhandler Ane Lavina Nilsdatter er dessuten et godt eksempel på sameksistens og gjensidig respekt mellom tradisjonell reindrift og tradisjonell jordbruksvirksomhet. Området har imidlertid ikke en ubrutt brukstradisjon (ny reindriftsfamilie tok over beiterettighetene på midten av 1980-tallet) og brukes sporadisk til beite i dag. Det samiske kulturlandskapet vurderes likevel samlet som et landskap med middels/stor verdi.

Vindparkens influenssone - kulturmiljø og kulturlandskap

I det følgende er kulturmiljø i vindparkens influenssone (innen 10 km) beskrevet. Kulturmiljø ved Skjørafjorden er ikke tatt med. Årsaken er at disse ikke har innsyn til vindmøllene i planområdet.

Av nyere tids kulturminner er det kjent noen hytter som ligger like utenfor planområdet. Hyttene ble bygget like etter 2. verdenskrig og representerer 1. generasjon fritidshytter. Disse har således en stadig økende kulturhistorisk verdi. Hyttene er imidlertid ikke verdivurdert fordi de ikke utgjør et samlet et kulturmiljø eller blir direkte berørt av tiltaket.

Det samiske kulturlandskapet strekker seg også inn i vindparkens influenssone.

Enkeltstående kulturminner som ligger i tiltakets influenssone vil normalt ikke bli vurdert. Et unntak er bygdeborgen på Vikstein. Bygdeborger ligger vanligvis høyt og med fritt utsyn, og vil som regel bli visuelt påvirket i en helt annen grad enn de fleste andre enkeltstående kulturminner som ligger i samme avstand fra tiltaket.

Nordsiden av Skråfjorden
Nordsiden av Skråfjorden preges av jordbrukets landskap langs fjorden, og et utmarkslandskap med seterbruk og spor etter samisk reindrift. Kulturmarken holdes fortsatt i hevd omkring eksisterende bebyggelse, mens mye av kulturmarken i utmarken er i ferd med å gro igjen. Langs fjorden ligger gårdstun med bebyggelse av eldre og nyere karakter. En del eldre hus er bevart, for noen av tunene i et slikt omfang at de kan defineres som kulturmiljø.

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag foretok sommeren 2005 registreringer av verdifulle kulturlandskap i dette området i forbindelse med prosjektet "Oppfølging av særlig verdifulle kulturlandskap i Sør-Trøndelag". I den grad disse registreringen er tilgjengelig er disse brukt som bakgrunnsinformasjon (pers.med. Vigleik Stusdal).

(1) Lavinahelleren ved Valleraunet *(automatisk fredet kulturminne knyttet til samisk bosetning)*
Heller som lokal tradisjon knytter til reindriftsamen Ane Lavina Nilsdatter. Helleren var i bruk av henne og hennes familie fram til hun døde i 1909. Bruken av helleren er altså mer enn hundre år og har dermed status som automatisk fredet kulturminne.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til identitetsverdi, miljø og autentisitet, Kunnskapsverdi knyttet til historisk og vitenskapelig kildeverdi.
Verdi: Stor

(2) Lavinahelleren ved Dolmset *(automatisk fredet kulturminne knyttet til samisk bosetning)*
Heller som lokal tradisjon knytter til reindriftsamen Ane Lavina Nilsdatter. Helleren var i bruk av henne og hennes familie fram til hun døde i 1909. Bruken av helleren er altså mer enn hundre år og har dermed status som automatisk fredet kulturminne.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til identitetsverdi, miljø/sammenheng og autentisitet, Kunnskapsverdi knyttet til historisk og vitenskapelig kildeverdi.
Verdi: Stor

(3) Lavinahelleren i Bekkadalen *(automatisk fredet kulturminne knyttet til samisk bosetning)*
Heller som lokal tradisjon knytter til reindriftsamen Ane Lavina Nilsdatter. Helleren var i bruk av henne og hennes familie fram til hun døde i 1909. Bruken av helleren er altså mer enn hundre år og har dermed status som automatisk fredet kulturminne.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til identitetsverdi, miljø/sammenheng og autentisitet, Kunnskapsverdi knyttet til historisk og vitenskapelig kildeverdi.
Verdi: Stor

(**4) Dyregrav på Dyrgrov (?)** *(sannsynlig automatisk fredet kulturminne knyttet til samisk bosetning)*
Det skal ligge en dyregrav like ved Lavinahelleren i Bekkadalen. Det er mulig at denne er lokalisert ved Dyrgrov. Dette kulturminnet vil trolig være mer enn hundre år og har dermed status som automatisk fredet kulturminne.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til identitetsverdi, miljø/sammenheng og autentisitet, Kunnskapsverdi knyttet til historisk og vitenskapelig kildeverdi.
Verdi: Stor (gitt at den eksisterer)

(5) Bekken *(kulturmiljø knyttet til jordbruk og utmarksdrift)*
Seteren Bekken eller Kverndalsseteren består av flere hus og uthus. Bekken er først nevnt i skriftlige kilder i første halvdel av 1600-tallet som egen gård, siden ble den seter for Kvenndalsgården på 1800-tallet. Den eksisterende bygningsmassen er velholdt og delvis omkranset av kulturmark. Like nord for seteren foregår nydyrkning.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet, det typiske setermiljøet og historisk kildeverdi.
Verdi: Middels

(6) Kvenndal *(kulturmiljø knyttet til jordbruk)*
Gården er første gang nevnt i skriftlige kilder i 1590. Etter utskiftningen er det gamle fellestunet splittet i flere tun. Noen bevarte eldre hus med varierende tilstand (Sør-Trøndelag fylkeskommune 1990).
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng og historisk kildeverdi, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet.
Verdi: Liten

(7) Markenes *(kulturmiljø knyttet til jordbruk)*
Gården er første gang nevnt i skriftlige kilder i 1530-årene. Det gamle tunet er godt bevart og er registrert som et miljø med fire bevarte hus fra andre halvdel av 1800-tallet (Sør-Trøndelag fylkeskommune 1990).
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng og historisk kildeverdi, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet.
Verdi: Middels

(8) Halsaunet *(kulturmiljø knyttet til jordbruk)*
Gårdstun med flere eldre bygninger like ovenfor det nye tunet. Trønderlån fra 1912 (se også Figur 3.1), fjøs med spontak fra 1910. Eldhus som trolig er fra begynnelsen av 1800-tallet, flyttet hit rundt 1900. Sammen med kulturmarka omkring fremstår Halsaunet som et ganske komplett kulturmiljø. Kulturmiljøet er vurdert i forbindelse med Fylkesmannen i Sør-Trøndelags registreringer av verdifulle kulturlandskap (pers. med. Vigleik Stusdal). Nytt bolighus trekker ned miljøets autentiske verdi.
Kvalitet: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet, det typiske gårdsmiljøet og historisk kildeverdi.
Verdi: Middels

Figur 3.1 Trønderlån på Halsaunet

(9) Bakkan *(kulturmiljø knyttet til jordbruk)*
Nedlagt småbruk omkranset av kulturmark. Interessant plassering i skrånende terreng, se Figur 3.2. Bygningsmasse fra første halvpart av 1900-tallet samt en ny hytte. Stedet brukes i dag som fritidsbolig. Kulturmiljøet er registrert i forbindelse med Fylkesmannen i Sør-Trøndelags prosjekt ”Oppfølging av særlig verdifulle kulturlandskap i Sør-Trøndelag” (pers. med. Vigleik Stusdal).
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng og Kunnskapsverdi knyttet til representativitet.
Verdi: Middels/liten

(10) Kvisla *(kulturmiljø knyttet til jordbruk)*
Nedlagt småbruk omkranset av kulturmark (pers. med. Hilde Engen).
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til autentisitet og miljø/sammenheng og Kunnskapsverdi knyttet til representativitet.
Verdi: Middels

(11) Fjellheim *(kulturmiljø knyttet til jordbruk og utmarksressurser)*
Den nedlagte fjellgården var opprinnelig seter. Gårdsbebyggelsen består av stue, fjøs, stabbur og en jordkjeller. Steinsatte partier langs vegen inn til gården. Stuen ble restaurert på 1990-tallet, resten av bygningsmassen står til nedfalls. Kulturlandskapet holdes delvis i hevd med sauebeiting, innmarken er i ferd med å gro igjen. Kulturmiljøet er registrert som verdifullt kulturlandskap i Nasjonal registrering av verdifulle landskap – Sør-Trøndelag fylke (Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1994).
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til autentisitet og miljø/sammenheng og Kunnskapsverdi knyttet til representativitet og historisk kildeverdi.
Verdi: Stor

Figur 3.2 Bakkan

Sør for Skråfjorden
Landskapet sør for Skråfjorden preges av kystnær bosetning med sjøhusbebyggelse i tillegg til tunbebyggelsen omkranset av kulturmark. Tettstedet Å bærer preg av sin tettstedsfunksjon og sin nærhet til elveutløpene fra de store daldragene i øst.

(12) Skaset *(kulturmiljø knyttet til jordbruk)*
Gården er første gang nevnt i skriftlige kilder i 1590-årene. Det gamle tunet er godt bevart og er registrert som et miljø med seks bevarte hus fra første og andre halvdel av 1800-tallet (Sør-Trøndelag fylkeskommune 1990). Ved Straumen er det en kai og et naust som skal være verneverdige (pers.med. Hilde Engan).
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til autentisitet
Verdi: Middels

(13) Dragseid *(kulturmiljø med automatisk fredete kulturminner knyttet til tro og religion, samferdsel og kommunikasjon samt lokal, historisk tradisjon)*
Kulturmiljøet har en markant historie knyttet til stedets funksjon som båtdrag. Dette har nok også vært bestemmende for lokaliseringen av gravfeltet på Eid, og for gårdens åsted som tingsted for Eids tinglag. Dragseid er prioritert som verdifullt kulturminne (Åfjord kommune 1999). Miljøet har status som Åfjord kommune sitt 1000 års sted.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng, Kunnskapsverdi knyttet til alder, historisk og vitenskapelig kildeverdi, mangfold og sjeldenhet, Bruksverdi knyttet til pedagogisk verdi.
Verdi: Stor (særlig knyttet til de automatisk fredete kulturminnene og stedets historiske tradisjon som båtdrag)

(14) Monstad *(kulturmiljø knyttet til samferdsel og industri)*
Kaimiljø med "gamlemeieriet", bygget på 1930-tallet og rester etter en gammel trebrygge av usikker alder. Miljøets autentisitet reduseres av modernisering og påbygg.
Kvaliteter: Kunnskapsverdi knyttet til historisk kildeverdi.
Verdi: Liten

(15) Årnes *(kulturmiljø knyttet til jordbruksdrift, kirkested, handelssted og tettsted)*
Gården er første gang nevnt i skriftlige kilder i 1530-årene. Kirkested fra middelalderen, nåværende kirke i tre, er fra 1879. Det er bevart flere eldre hus og miljø, blant annet Åfjord prestegård som består av 4 hus hvorav det eldste er datert til 1781 (Sør-Trøndelag fylkeskommune 1990). Prestegården og det gamle kommunelokalet er prioritert som verdifulle kulturminner (Åfjord kommune 1999).
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet og historisk kildeverdi.
Verdi: Middels

Området mellom Linesfjorden og Stokken
Kulturlandskapet er først og fremst preget av sin nærhet til sjøen, der en rekke gårder var rene fiskebruk. Men her er også flere relativt store jordbruksareal. Refsnes fungerte som kommunesenter i den gamle Stokksund kommune, men også Stokknes/Hårsvik fikk tettstedsfunksjon.

(16) Tørrhaug *(kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier)*
Delvis inntakt tunmiljø bestående av fire eldre hus fra siste halvpart av 1800-tallet. Tunet er i dag visningsgård for tradisjonell gårdsdrift (pers. med. Hilde Engan, Åfjord kommune).
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng og historisk kildeverdi, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet.
Verdi: Middels/stor

(17) Grøttingen *(kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier)*
Tunmiljø bestående av fire hus fra 1. halvpart av 1800-tallet.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet og historisk kildeverdi.
Verdi: Middels

(**18) Vikstein** *(bygdeborg, automatisk fredet kulturmiljø knyttet til krig og forsvar)*
Høyt beliggende område med mulighet for atkomst fra kun to sider. For å blokkere atkomsten er det bygget lange tykke murer som fortsatt er meget tydelige. Fornminnet er vurdert som et særlig prioritert fornminne i Askeladden og av Åfjord kommune (Åfjord kommune 1999).
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til autentisitet, Kunnskapsverdi knyttet til historisk og vitenskapelig kildeverdi, alder og sjeldenhet
Verdi: Stor

(19) Lauvstrand *(kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier)*
Eldre og nyere bebyggelse hvorav det eldste huset er datert til 1804.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng og historisk kildeverdi, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet.
Verdi: Middels

(20) Herfjorden *(kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier, automatisk fredete kulturminner)*
Steinalderboplasser, flere intakte trønderlån av en viss størrelse, eldre og nyere bebyggelse hvorav de eldste bygningene er fra andre halvpart av 1800-tallet.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til arkitektonisk og estetisk verd og miljø/sammenheng, Kunnskapsverdi knyttet til vitenskapelig kildeverdi.
Verdi: Stor/middels

(21) Lauvlia *(kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet)*
Hovedbruket Lauvlia med nabobrukene Staggalia og Brenna utgjør et kulturmiljø med sjøhusbebyggelse og gårdstun. Den eldste bygningsmassen er fra slutten av 1800-tallet.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng og historisk kildeverdi, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet.
Verdi: Middels

(22) Refsnes – Stokksund *(kulturmiljø knyttet til kirkested, tettstedsfunksjoner, samferdsel og jordbruksvirksomhet og fiskeindustri)*
Kulturmiljøet har en strategisk beliggenhet ved et sund der den indre leia går gjennom. Her har vært og er virksomhet knyttet til fiskerier med både industri og fiskebåtanløp. Kirkestedet har aner tilbake til middelalderen, nåværende kirke er fra 1824. Det er derfor naturlig at det oppstod en tettstedsfunksjon med konsentrert bebyggelse på Refsnes og på Stokkneset. Fortsatt er en del av den eldre bygningsmassen bevart.
Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng og historisk kildeverdi, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet.
Verdi: Stor/middels

(23) **Harsvik** *(kulturmiljø knyttet til tettstedsfunksjoner, samferdsel og fiskeindustri)*
Kulturmiljøet har en strategisk beliggenhet langs den indre leia. Fortsatt er en del av den eldre bygningsmassen bevart.
Kvaliteter: Kvaliteter: Opplevelsesverdi knyttet til miljø/sammenheng og historisk kildeverdi, Kunnskapsverdi knyttet til representativitet.
Verdi: Stor

Sårbarhet

Sårbarhet er et moment som vil bli vurdert i sammenheng med kulturminnets og kulturmiljøets verdi og tiltakets konsekvens. Det aktuelle tiltaket er lagt til et område som er vurdert som samisk kulturlandskap. I det tildels skogkledde og kuperte naturlandskapet er de enkelte kulturminnene lite synlig. I dag er det samiske kulturlandskapet lite brukt og til tross for kontinuitet i bruken av området, er denne delvis brutt ettersom en ny familie har overtatt beiterettighetene. Det samiske kulturlandskapet vurderes derfor å være rimelig robust mot den visuelle influensen.

Kulturmiljøene knyttet til det tradisjonelle jordbrukslandskapet som ligger nærmest planområdet vil, på grunn av landskapets form, stort sett ha lite innsyn til planområdet. Disse kulturmiljøene er heller ikke vurdert å ha særlig høy kulturhistorisk verdi. Mest sårbar vil kulturmiljøene vest og sørvest i undersøkelsesområdet være, ettersom landskapet her er såpass flatt at det er lite som stenger for innsyn til planområdet. Noen av disse kulturmiljøene er vurdert å ha over middels kulturhistorisk verdi. Imidlertid ligger disse i relativt stor avstand fra tiltaket. Det tradisjonelle landbrukslandskapet vurderes derfor å være rimelig robust mot tiltakets visuelle influens.

3.5 Vurdering av konsekvenser

3.5.1 0-alternativet

0-alternativet inkluderer ferdig utbygging av Harbaksfjellet vindpark med nettilknytning. Dette medfører blant annet at den konsesjonsgitte kraftlinjetraseen fra Harbaksfjellet til Hubakken transformatorstasjon vil gå over Kvenndalsfjellet.

3.5.2 Potensial for å avdekke ukjente automatisk fredete kulturminner

Forhistoriske kulturminner

Det er et visst potensial for å avdekke lokaliteter fra steinalderen i planområdet. I Åfjord kommune er det fra før kjent en lokalitet i Norddalen som ligger 105 moh, noe som indikerer at det i planområdet og langs adkomstvegene er en viss mulighet for at det kan avdekkes forhistoriske kulturminner. Potensialet for å avdekke funn fra jernalder eller middelalder er vurdert som lite ettersom planområdet har vært et utmarksområde i all tid.

Samiske kulturminner

Mellom Langvatnet og Bjørnabakkvatnet skal det, ifølge lokal informant Arvid Jåma, være stort potensial for å avdekke ukjente samiske kulturminner. Det er sannsynlig at disse vil være av en alder som vil gi eventuelle funn status som automatisk fredete kulturminner. Det vil være potensial for funn av samiske kulturminner også i resten planområdet. Særlig ved vatnene og ved nes og tanger vurderes potensialet som over middels for funn av lokaliteter knyttet til tradisjonell intensiv samisk reindrift.

3.5.3 Konsekvensvurderinger av vindparken

Direkte konsekvenser - direkte berøring (anleggsfasen)

De foreliggende planene for turbinfestene, transformatorstasjonen, tilkoblingspunktene til eksisterende 132-kV ledning, internvegene og atkomstvegene vil ikke fysisk berøre kjente kulturminner eller kulturmiljø. En mulig dyregrav (trolig ved Dyrgrov) og en heller (i Bekkadalen) som knyttes til samisk virksomhet i området *kan* imidlertid komme i konflikt med adkomstvegen. Disse kulturminnene er ikke registrert eller kartfestet, men er foreløpig kartfestet på grunnlag av en muntlig beskrivelse fra lokal informant Arvid Jåma. For å sikre at disse kulturminnene ikke blir berørt av tiltaket er det nødvendig å foreta registreringer (§ 9 undersøkelser ihht. Kulturminneloven) langs adkomstvegtraseene for å avdekke og kartfeste disse kulturminnene. Det er potensial for å avdekke ukjente automatisk fredete kulturminner (særlig samiske) både i planområdet og langs adkomstvegene (se kapittel 3.5.2). Også her er det nødvendig med § 9 undersøkelser ihht kulturminneloven.

Tiltaket er planlagt i et landskap som har verdi som samisk kulturlandskap. Det samiske kulturlandskapet vurderes å være rimelig robust mot tiltaket (se kapittel 3.4.2 Vurdering av sårbarhet). Konsekvensgraden for det samiske kulturlandskapet vurderes som noe under middels.

For vindmøllefestene, transformatorstasjonen, tilknytningspunktene til 132 kV-linjen og internvegene er den direkte konsekvensgraden samlet vurdert som liten negativ/middels negativ for kulturminner og kulturmiljø. Til tross for at ingen kjente materielle kulturminner blir berørt, settes den direkte konsekvensgraden slik, fordi det samiske kulturlandskapet blir direkte berørt.

For adkomstvegene er den direkte konsekvensgraden vurdert som liten negativ for kulturminner og kulturmiljø. Dette forutsetter imidlertid at det foretas registreringer for å avklare om det finnes automatisk fredete kulturminner langs traseene. Dersom automatisk fredete kulturminner blir direkte berørt må traseen justeres eller kulturminnene søkes frigitt.

Indirekte konsekvenser – visuelle konsekvenser (driftsfasen)

Vindmøller er monumentale tekniske installasjonene som er synlige over store avstander. Kvenndalsfjellet vindpark vil særlig være synlig fra sørvest og vest for planområdet. For kulturmiljøene som ligger like sør for planområdet (i vindmøllenes visuelle dominanssone) vil lokal vegetasjon og topografi skjerme for direkte innsyn. I Tabell 3.5 er visuelle konsekvenser for verdivurderte kulturhistoriske lokaliteter vurdert i skjematisk form. Som enkeltstående kulturminner er de samiske kulturminnene (nr. 1-4) er ikke vurdert i denne sammenhengen.

Grunnlaget for konsekvensvurderingene har vært synlighetskart for layoutalternativ B2 og fotovisualiseringer utarbeidet av Inter Pares (Inter Pares 2006b).

Tabell 3.5 Oversikt over indirekte konsekvenser for kulturhistoriske lokaliteter

Områdene på nordsiden av Grytfjorden og Markafjorden			
Lokalitet	***Karakteristikk***	***B2 (2 MW)***	***B5 (5 MW)***
(5) Bekken seter *Verdi: Middels*	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk og utmarksdrift*	*I tiltakets visuelle dominanssone. Trolig vil de nærmeste møllene være synlige.* *Konsekvensgrad: Middels negativ.*	*I tiltakets visuelle dominanssone. Trolig vil de nærmeste møllene være synlige. Versjon B5 medfører skyggekast mellom 19.30 og 20.00 i begynnelsen av mai og i begynnelsen av desember.* *Konsekvensgrad: Middels negativ.*
(6) Kvenndal gårdsbruk *Verdi: Liten*	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk*	*I tiltakets visuelle influenssone. Synlighet avhenger av ståsted. De nærmeste møllene vil imidlertid være synlige fra deler av kulturmiljøet.* *Konsekvensgrad:* *Liten negativ/ubetydelig*	*I tiltakets visuelle dominanssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(7) Markenes gårdsbruk *Verdi: Middels*	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk*	*I tiltakets visuelle influenssone. De fleste møllene vil være synlige.* *Konsekvensgrad: Middels negativ/liten negativ*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(8) Halsaunet gårdsbruk *Verdi: Middels*	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk*	*I tiltakets visuelle dominans-sone. Møllene er trolig minimalt synlig fra tunet.* *Konsekvensgrad: Liten negativ/middels negativ*	*I tiltakets visuelle dominanssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(9) Bakkan gårdsbruk *Verdi: Middels/liten*	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk*	*I tiltakets visuelle dominanssone. Tiltaket vil ikke være synlig fra kulturmiljøet.* *Konsekvensgrad: Ingen konsekvens*	*I tiltakets visuelle dominanssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(10) Kvisla gårdsbruk *Verdi: Stor (middels)*	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk og utmarksressurser*	*I tiltakets visuelle influenssone. Tiltaket vil ikke være synlig fra kulturmiljøet.* *Konsekvensgrad: Ingen konsekvens*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(11)Fjellheim fjellgård *Verdi: Stor*	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk og utmarksressurser*	*I tiltakets visuelle influenssone. Tiltaket vil ikke være synlig fra kulturmiljøet.* *Konsekvensgrad: Ingen konsekvens*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*

Området sør for Skråfjorden			
Lokalitet	***Karakteristikk***	***B2 (2 MW)***	***B5 (5 MW)***
(12) Skaset gårdsbruk *Verdi: Middels*	*Kulturmiljø knyttet til jordbruk*	*I tiltakets visuelle influenssone. De fleste møllene vil trolig være synlige.* *Konsekvensgrad: Middels negativ/liten negativ*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(13) Dragseid *Verdi: Stor*	*Kulturmiljø med automatisk fredete kulturminner knyttet til tro og religion, samferdsel og kommunikasjon samt lokal, historisk tradisjon*	*I tiltakets visuelle influenssone. Pga områdets vegetasjon vil tiltaket ikke være synlig fra kulturmiljøet.* *Konsekvensgrad: Ingen konsekvens.*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(14) Monstad kaimiljø *Verdi: Liten*	*Kulturmiljø knyttet til samferdsel og industri*	*I tiltakets visuelle influenssone. Tiltaket vil ikke være synlig fra kulturmiljøet.* *Konsekvensgrad: Ingen konsekvens.*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(15) Årnes tettsted *Verdi: Middels*	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksdrift, kirkested, handelssted og tettsted*	*I tiltakets visuelle influenssone. Tiltaket vil ikke være synlig fra kulturmiljøet.* *Konsekvensgrad: Ingen konsekvens.*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*

Området mellom Linesfjorden og Stokken			
Lokalitet	***Karakteristikk***	***B2 (2 MW)***	***B5 (5 MW)***
(16) Tørrhaug gårdsbruk Verdi: Middels/stor	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier*	*I tiltakets visuelle influenssone. Tiltaket vil ikke være synlig. Konsekvensgrad: Ingen konsekvens*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(17) Grøttingen gårdsbruk Verdi: Middels	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier*	*I tiltakets visuelle influenssone. En del av møllene vil være synlige. Konsekvensgrad: Liten negativ*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(18)Vikstein bygdeborg Verdi: Stor	*Automatisk fredet kulturminne knyttet til krig og forsvar*	*I tiltakets visuelle influenssone. Hele tiltaket vil være godt synlig fra toppen av Vikstein. Konsekvensgrad: Middels negativ/stor negativ*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(19) Lauvstrand gårdsbruk Verdi: Middels	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier*	*I tiltakets visuelle influenssone. De fleste møllen vil være synlige pga åpent utsyn mot planområdet. Konsekvensgrad: Liten negativ/middels negativ konsekvens.*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(20) Herfjorden gårdsbruk Verdi: Stor/middels	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet og fiskerier, automatisk fredete kulturminner*	*I tiltakets visuelle influenssone. Fra de mest åpne stedene vil så godt som alle møllene være synlige. Fra det eldste gårdstunet vil møllene ikke være synlige. Konsekvensgrad: Liten negativ.*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(21) Lauvlia gårdsbruk Verdi: Middels	*Kulturmiljø knyttet til jordbruksvirksomhet*	*I tiltakets visuelle influenssone. Tiltaket vil trolig ikke være synlig. Konsekvensgrad: Ingen konsekvens/ubetydelig.*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(22) Refsnes – Stokksund tettsted Verdi: Stor/middels	*Kulturmiljø knyttet til kirkested, tettstedsfunksjoner, samferdsel og jordbruksvirksomhet og fiskeindustri*	*I tiltakets visuelle influenssone. Utsyn mot planområdet varierer med ståsted. Tiltaket vil ikke være synlig fra tettstedsbebyggelsen på selve Refsnes. Trolig ikke synlig fra kirken. Konsekvensgrad: Liten negativ.*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*
(23) Harsvik tettsted Verdi: Stor	*Kulturmiljø knyttet til tettstedsfunksjoner, samferdsel og fiskeindustri*	*I tiltakets visuelle influenssone. De fleste møllene vil trolig være synlige. Møllene på Harbak vil også trolig være synlig herfra. Konsekvensgrad: Middels negativ/stor negativ.*	*I tiltakets visuelle influenssone. Det er ikke utarbeidet synlighetskart for B5, men konsekvensgrad vil trolig være som for B2.*

Konklusjon

Direkte konsekvenser

De foreliggende planene for turbinfestene, tilknytningspunktene til 132-kV kraftlinjen, internvegene og atkomstvegene vil ikke få direkte konsekvenser for kjente kulturminner eller kulturmiljø. En mulig dyregrav ved Dyrgrov (nr. 4) og en heller i Bekkadalen (nr. 3) som knyttes til samisk virksomhet i området *kan* imidlertid komme i konflikt med adkomstvegen. For å sikre at disse kulturminnene ikke blir berørt av tiltaket er det nødvendig å foreta registreringer (§ 9 undersøkelser ihht. Kulturminneloven) langs adkomstvegtraseene. Dersom registreringen viser at disse kommer i direkte konflikt med tiltaket må traseen justeres, eller det må søkes om frigivning. Det er potensial for å avdekke ukjente automatisk fredete kulturminner (særlig samiske) både i planområdet og langs internvegene (se kapittel 3.5.2). Også her anbefales det § 9 undersøkelser ihht kulturminneloven. Tiltaket er planlagt i et landskap som har verdi som samisk kulturlandskap. Det samiske kulturlandskapet vurderes å være rimelig robust mot tiltaket (se vurdering av sårbarhet i kapittel 3.4.2). Konsekvensgraden for det samiske kulturlandskapet vurderes som noe under middels.

For vindmøllefestene og internvegene er den direkte konsekvensgraden samlet vurdert som liten negativ/middels negativ for kulturminner og kulturmiljø. Til tross for at ingen kjente materielle kulturminner blir berørt, settes den direkte konsekvensgraden slik, fordi det samiske kulturlandskapet blir direkte berørt. Eventuelle ikke-kjente automatisk fredete kulturminner som avdekkes ved § 9-undersøkelser og som berøres direkte av tiltaket medfører at tiltaket må justeres eller at kulturminnene søkes frigitt.

For adkomstvegene er den direkte konsekvensgraden vurdert som liten negativ for kulturminner og kulturmiljø. Dette forutsetter imidlertid at det foretas registreringer for å avklare om det finnes automatisk fredete kulturminner langs traseene. Dersom automatisk fredete kulturminner blir direkte berørt, må traseen justere eller det må søkes om frigivning.

Visuelle konsekvenser

De fleste av de 19 kulturmiljøene som er vurdert i forhold til visuelle konsekvenser ligger i rimelig god avstand fra tiltaket. Av kulturmiljøene som ligger nærmest tiltaket har de fleste begrenset innsyn til planområdet pga lokal topografi. Mest innsyn har kulturmiljøene som ligger i den visuelle yttersonen vest og sørvest for tiltaket. En vurdering vurdert i forhold til synlighet, avstand og kulturmiljøenes verdi (sårbarhet) viser likevel at konsekvensene er under middels negative for de aller fleste kulturmiljøene. Størst negativ konsekvens vil tiltaket få for den verneverdige tettstedsbebyggelsen på Harsvik (23) og for bygdeborgen på Vikstein (18).

Disse vurderingene gjelder begge de to layoutalternativene. En sammenligning av fotovisualiseringer av B2 og B5 fra samme fotostandpunkt viser at forskjellene mellom de to alternativene er svært små og at forskjellen blir mindre jo større avstanden er til tiltaket. Konklusjonen er derfor at det ikke er noe vesensforskjell i konsekvensgrad for de to layoutalternativene.

Total konsekvensgrad

Total konsekvensgrad er satt med utgangspunkt i vurderingene av direkte konsekvenser og visuelle konsekvenser. For Kvenndalsfjellet vindpark settes total konsekvensgrad til middels negativ/liten negativ for layoutalternativene B2 og B5.

3.6 Forslag til avbøtende tiltak

Både direkte og indirekte negative konsekvenser er generelt mulig å unngå ved å flytte/justere deler av tiltaket.

Innen planområdet er det ikke kjent kulturminner. Det foreligger imidlertid et rikt lokalt tradisjonsmateriale vedrørende samiske kulturminner like utenfor og delvis innen planområdet. Sametingets miljø- og kulturvernavdeling, Snåsa vil derfor kreve § 9 undersøkelser ihht kulturminneloven i planområdet for å foreta nødvendig registrering og kartfesting. Et minimum omfang vil være langs internvegene og ved møllefundamentene.

Også de to samiske kulturminner som muligens kommer i konflikt med adkomstvegene, må registreres og kartfestes i hht kulturminnelovens § 9. Sametingets miljø- og kulturvernavdeling, Snåsa er utøvende myndighet.

Dersom automatisk fredete kulturminner blir direkte berørt må traseen justeres eller det må søkes Riksantikvaren om frigivning ihht kulturminnelovens §§ 8,9 og 10.

For å avbøte de visuelle konsekvensene for kulturmiljø som ligger vest og sørvest for tiltaket foreslås det å sette lave møller (2 MW) ytterst mot vest og større møller i den midtre og østre del av planområdet. Tiltakshaver oppnår med det at visuell konsekvens reduseres uten at den totale effekten reduseres i særlig grad.

3.7 Referanseliste/kilder

Brattgjerd, S., 2001: *Bjørnørfolket V, Gårds- og slektshistorie for Bjørnør, Stoksund.*

Dybdahl, A. (red. K. Aune), 2005: *Fosen historie*, *fra istid til 1730*

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

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, 1994: *Verdifulle kulturlandskap i Sør-Trøndelag.*

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag: ”*Oppfølging av særlig verdifulle kulturlandskap i Sør-Trøndelag”*, pågående kulturlandskapsprosjekt i regi av Fylkesmannen. Se nettsiden http://fylkesmann.no/fmt_hoved.asp?g4135=x&g4134=x&gid=4161&gid=4134

Hansen, H. K., 1986: *Åfjord og Jøssund gårdshistorie bd I: 1500-1800*

Hansen, H. K., 1986: *Åfjord og Jøssund gårdshistorie bd II: 1801-1875*

Haarstad, 1981: *Samiske vandringer i Sør-Norge.*

Inter Pares, 2006a: *Kvenndalsfjellet vindpark. Skyggekast og refleksblink.* Inter Pares rapport nr. 1, 2006

Inter Pares, 2006b: *Kvenndalsfjellet vindpark. Konsekvensutredning. Fagrapport landskap.* Inter Pares rapport nr. 2, 2006

Stortingsmelding nr. 16, 2004-2005: *Leve med kulturminner*. Miljøverndepartementet.

Stortingsmelding nr. 21, 2004-2005: *Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand.* Miljøverndepartementet

Nesheim, A., 1994: *Lappekone Ane Lavina Nilsdatter*, i *Vi ser tilbake*, Åfjord Heimbygdslag.

Pettersen, K. (red. K. Aune), 2005: *Fosen historie*, *fra istid til 1730*

Riksantikvaren, 2001: *Alle tiders kulturminner.*

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

Statkraft Grøner 2003: *Fagrapport landskap, kulturminner og friluftsliv – 66 kV overføringsledning fra Harbaksfjellet til Hubakken transformatorstasjon i Åfjord kommune*. Rapport nr. SG 2003/132061-1.

Statens vegvesen, 2005: *Håndbok 140, Konsekvensanalyser, del IIa. Metodikk for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser. Høringsversjon datert 2005*.

Støren-Binns, K. (red. K. Aune), 2005: *Fosen historie*, *fra istid til 1730*

Sør-Trøndelag fylkeskommune, 1990: *Gamle hus i Åfjord, rapport om registrering av hus bygd før 1900, rapport nr. 12, Sør-Trøndelag fylkeskommune*.

SWECO Grøner AS: *Kvenndalsfjellet vindpark. Fagutredning støy.* SWECO Grøner rapport nr. 138431-2.

Åfjord kommune, 1999: *Kulturminnevernplan for Åfjord kommune, vedtatt i Åfjord kommunestyre 31.08.99*.

Muntlige opplysninger:

Oddbjørn Rønna, ordfører, Åfjord kommune
Jon Rønningen, kulturansvarlig, Åfjord kommune
Hilde Engen, rådgiver, landbruksavdelingen, Åfjord kommune
Arne Halsaunet, brukseier, Åfjord kommune
Arvid Jåma, reineier, Sør-Fosen reinbeitedistrikt
Marie Louise Anker, kulturvernkonsulent, Sør-Trøndelag fylkeskommune
Rut Helene Langebrekke Nilsen, arkeolog, Sør-Trøndelag fylkeskommune
Vigleik Stusdal, prosjektleder, Fylkesmannen, Sør-Trøndelag
Nanna Mari Westerfjeld, Sametingets miljø- og kulturminnevernavd, Snåsa

Vedlegg 3.1 Kulturminner og kulturmiljøer – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller

Vedlegg 3.2 Kulturminner og kulturmiljøer – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

4 Naturmiljø – biologisk mangfold

Konsekvensutredningen for fagtema naturmiljø – biologisk mangfold er gjennomført av Miljøfaglig Utredning AS.

Alle foto: Geir Gaarder og Bjørn Harald Larsen

FORORD

Utbygging av vindparker faller inn under plan- og bygningslovens § 33-2b *"tiltak som etter en konkret vurdering kan kreves konsekvensutredet".* Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har etter en slik vurdering satt krav om at det gjennomføres en konsekvensutredning for den planlagte vindparken på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune.

På oppdrag fra Statkraft Development AS har Miljøfaglig Utredning AS utført en konsekvensutredning på temaet *Naturmiljø - biologisk mangfold* (som omfatter undertemaene *Fugl, Annen fauna* og *Naturtyper, flora og vegetasjon*) i forbindelse med det planlagte tiltaket. Rapporten skal dekke de krav som fremgår av plan- og bygningslovens § 33-3, og skal sammen med de øvrige fagrapportene tjene som grunnlag for en best mulig utforming og lokalisering av anlegget. Rapporten er utarbeidet på grunnlag av en oppdragspesifikasjon fra oppdragsgiver (Statkraft SF 15.3.2005).

Kontaktpersoner i Statkraft Development har vært Harald Kristoffersen (fase 1), Magnus Eriksen (fase 2) og Knut A. Mollestad (kontrakt). Prosjektleder for Miljøfaglig Utredning AS har vært høgskolekandidat Bjørn Harald Larsen. Naturforvalterkandidat Geir Gaarder har hatt ansvaret for undertemaet *Naturtyper, flora og vegetasjon*.

Vi vil takke de som har hjulpet til med å fremskaffe nødvendige opplysninger. Både ansatte i Åfjord kommune, hos fylkesmannens miljøvernavdeling og lokale ressurspersoner har bidratt med nyttig informasjon.

Raufoss/Tingvoll, 8. mai 2006

Bjørn Harald Larsen Geir Gaarder

4.1 Sammendrag

4.1.1 Bakgrunn

Miljøfaglig Utredning AS har på oppdrag fra Statkraft Development SF utført en konsekvensutredning på temaet Biologisk mangfold, som omfatter undertemaene Fugl, Annen fauna og Naturtyper, flora og vegetasjon, i forbindelse med planer om vindkraftverk på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune. Utredningen skal sammen med øvrige tematiske konsekvensutredninger gi grunnlag for en best mulig utforming av vindparken og tilhørende installasjoner.

4.1.2 Utbyggingsplanene

Statkraft Development planlegger en vindpark på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune med nominell ytelse på 84-120 MW. Ved valg av 2 MW vindmøller må det bygges 42 møller (alternativ 1, versjon B2), mens det er planlagt 24 møller dersom man velger vindmøller med 5 MW ytelse (alternativ 1, versjon B5). Transformatorstasjon og servicebygg er planlagt enten vest for Bjørnabakkvatnet eller ved Bjørnahauet. Tilførselsveger er planlagt fra sørvest og sørøst inn til de sentrale delene av parken. Tilknytningspunkt til en 132 kV linje fra Harbaksfjellet vindpark er planlagt enten nordøst for Bekkalitjønna eller ved Bekkavatnet.

4.1.3 Metode og datagrunnlag

Meldinga for tiltaket danner grunnlaget for hva som skal utredes under de forskjellige temaene. Statens Vegvesens håndbok nr 140 er benyttet som metodisk basis for konsekvensutredningen. Det er utført innsamling av eksisterende data, feltbefaringer, verdsetting av lokaliteter, omfangsvurdering og konsekvensutredning. Geografisk er arbeidet avgrenset av et definert planområde med et influensområde som kan bli indirekte berørt, og disse til sammen utgjør utredningsområdet.

Det viktigste metodegrunnlaget for verdsetting av lokaliteter er gitt i håndbøkene om kartlegging av naturtyper og vilt fra Direktoratet for naturforvaltning. Det er lagt vekt på å avgrense og beskrive areal med spesielle naturverdi. Verdiskalaen som er brukt går fra ingen relevans, via liten, middels og stor verdi for temaet.

Omfanget av tiltaket for flora og fauna, dvs. graden av påvirkning, er vurdert etter en femdelt skala - fra stort og middels negativt omfang, lite/ikke noe omfang, til middels og stort positivt omfang. Til sist er konsekvensene utredet etter en nidelt skala, ut fra en sammenstilling av verdier og vurdering av omfang.

4.1.4 Registreringer

Utredningsområdet har for det meste fattig berggrunn, med dominans av gneis i nord og vest. I øst kommer det derimot inn rikere glimmerskifer, noe som gir tydelige positive innslag på floraen. Klimaet er gjennomgående humid og preget av den kystnære beliggenheten. Det er derfor et visst innslag av fuktighetskrevende, oseaniske arter. Oppe på fjellet er det mest fattige rabbe- og lesidesamfunn, mens det er varierende rikhet i skogsamfunnene. Skogen er preget av tidligere hogster, og i Bekkadalen er det også noe nyere flatehogster. Lokalt finnes mer kravfulle plantesamfunn, med varmekjær lauvskog, rikmyrer og rike rasmarks- og eng-/heisamfunn. 7 rødlistede sopp, inkludert den direkte truede og internasjonalt sjeldne praktrødskivesoppen er påvist, samt en rødlistet lav (skorpefiltlav) og to kandidater for rødlista blant skorpelav. Ingen rødlistearter blant moser er funnet, mens ei karplante (bruntelg) har to gamle, dårlig stedfestede funn. I alt er det utskilt 11 spesielt verdifulle naturtyper og punktforekomster for rødlistearter innenfor utredningsområdet. Disse omfatter både ulike skogtyper (gammel barskog, gammel lauvskog, rik edellauvskog), rikmyr, rik rasmark og fjellhei, samt et par punktforekomster for rødlistearter

Planområdet har en representativ fuglefauna for kystnære fjellområder med innslag av tjern og myrer i Trøndelag. Heipiplerke dominerer, mens lirype, steinskvett, gjøk og heilo opptrer spredt. Ringtrost finnes i tilknytning til ur eller berghamre. Den norske ansvarsarten rødstilk hekker fåtallig ved tjern og myrer, mens storlom (DC) har sin faste hekkeplasser ved Bjørnabakkvatnet og Bekkavatnet. Her forekommer også kvinand og siland. Reir av havørn (DC) finnes inntil planområdet både i øst og vest, og fuglene fra det østre territoriet flyr trolig mye gjennom planområdet på vei til og fra næringsområder i sjøen. Fjellvåk hekker enkelte år rett sør planområdet, mens hubro er hørt i det samme området. I influensområdet og langs alternative vegtraseer inn til området inngår typiske fjellskogsarter og barskogsarter, bl.a. forekommer svartspett, storfugl, orrfugl og jerpe fåtallig. Det er ikke kjent viktige trekkruter gjennom planområdet. . Tabell 4.1 viser en oversikt over forekomster av rødlistearter i utredningsområdet.

Kvenndalsfjellet og skogområdene rundt har gode bestander av elg (viktige vinterbeiteområder spesielt) og rådyr, mens det finnes en liten hjortebestand i området. For øvrig finnes et forventet mangfold av pattedyr. Øvrig fauna, for eksempel insekter, er dårlig kjent.

Tabell 4.1 Forekomst av rødlistearter i utredningsområdet

Organismegruppe	Antall arter	Fordelt på rødlistekategori						Antall funn
		E[1]	V[2]	R[3]	DC[4]	DM[5]	A[6]	
Fugl	5		2		2		1	13
Karplanter	1							2
Lav	1				1			1
Sopp	7	1		1	5			7
Sum	**14**	**1**	**2**	**1**	**8**	**0**	**1**	**23**

[1] E = direkte truet
[2] V = sårbar
[3] R = sjelden
[4] DC = hensynskrevende
[5] DM = bør overvåkes
[6] A = norsk ansvarsart

4.1.5 Verdivurdering

Store deler av utredningsområdet har fått verdi "ingen relevans for temaet". Dette betyr ikke at disse arealene er uten verdi for flora og fauna, men at det ikke er påvist spesielle kvaliteter. Av lokaliteter med høyere verdi har 2 områder stor verdi, 14 middels verdi og 8 liten verdi. Tabell 4.2 viser de 24 lokalitetene med spesielle kvaliteter i utredningsområdet. Vedlegg 4.2 og vedlegg 4.3 viser temakart for naturmiljø – biologisk mangfold.

Tabell 4.2 Oversikt over lokaliteter med spesiell betydning for flora og fauna

Nr	Lokalitet	Verdi	Naturtype
1	Bjørnabakkvatnet øst	Stor	Sørvendte berg og rasmarker, rik edellauvskog, rikmyr, rik fjellvegetasjon
2	Bjørnabakkvatnet sørøst	Liten	Sørvendte berg og rasmarker
3	Lavatnet	Middels	Rik edellauvskog
4	Langvatnet øst	Liten	Rik edellauvskog
5	Holmvatna	Middels	Gammelskog/urskog
6	Damvatnet nord	Middels	Gammel lauvskog
7	Bekkadalen NV	Liten	Gammelskog/urskog
8	Bjørnabakkvatnet	Middels	Viltlokalitet
9	Bjørnabakkheia	Liten	Viltlokalitet
10	Bjørnahauet	Liten	Viltlokalitet
11	Nonsfjellet sørøst	Liten	Viltlokalitet
12	Bekkavatnet	Middels	Viltlokalitet
13	Langvatnet	Middels	Viltlokalitet
14	Bjørnabakklumpen	Stor	Viltlokalitet
15	Damvatnet nordvest	Middels	Viltlokalitet
16	Kråkåsen	Middels	Viltlokalitet
17	Bekkadalen	Middels	Viltlokalitet
18	Grytfjellet sør	Middels	Viltlokalitet
19	Langdalen	Middels	Viltlokalitet
20	Sæterdalen nordøst	Middels	Viltlokalitet
21	Bekkadalen nord	Middels	Rødlistelokalitet
22	Bekkadalen nordvest	Middels	Rødlistelokalitet
23	Bekkadalen øst	Liten	Rikmyr
24	Bekken	Liten	Rikmyr

4.1.6 Omfangs- og konsekvensvurdering

Generelt vil færre store vindmøller være mindre konfliktfylt enn mange små møller. Det er ikke vist noen sammenheng mellom kollisjonsrisiko for fugl og størrelsen på vindmøllene. Også for naturtyper og flora er få store vindmøller det gunstigste alternativet pga færre inngrep og kortere internvegnett.

Aktiviteten i anleggsperioden forventes å gi negative konsekvenser for hekkende fugl og føre til at hjorteviltet trekker unna området. Konsekvensene er mer alvorlige i driftsfasen, og særlig knyttet opp mot risiko for kollisjoner med vindmøller for havørn (DC), dels også storlom (DC). Det må forventes et visst tap av havørn i området, men omfanget er uvisst. Mange små møller øker kollisjonsrisikoen i forhold til færre store møller som i alternativ B5. Forskjellene er imidlertid så små at dette gir middels negative konsekvenser i begge alternativene.

Flere mindre våtmarksmiljøer (alle av liten verdi) blir berørt av mølleplasseringer, enten ved at møller er plassert inne i lokaliteten, eller at de står i kanten. En internveg ligger helt i kanten av lokalitet 8 av middels verdi over en lengre strekning. Dette gir middels negativt omfang og små til middels negative konsekvenser i begge alternativene, men alternativ B5 er noe gunstigere i så måte enn alternativ B2.

Sumeffektene av vindparkutbygginger i regionen vil kunne få alvorlige konsekvenser for de lokale havørnpopulasjonen spesielt, både pga habitatforringelse og kollisjoner med vindmøller og kraftledninger. Ungfugler av havørn streifer en del rundt og er mer utsatt for kollisjoner enn voksne, erfarne fugler.

For flora og verdifulle naturtyper er omfang og konsekvenser relativt små, og primært knyttet til en internveg for alternativ 1, versjon B2 i øst (tilknyttet mølle 41 og 42), som vil gå gjennom et område med rik vegetasjon, men ikke berøre spesielt avgrensede forekomster. Alternativ 1, versjon B5 har derimot ikke denne internveg, noe som reduserer konflikten med dette deltemaet.

4.1.7 Rangering

Tabell 4.3 er en oppsummering av effekt og konsekvens av vindkraftverk ved Kvenndalsfjellet og en rangering av utbyggingsalternativer. Tabellen viser at det er små forskjeller i omfang og ingen i samlet konsekvensgrad for de to utbyggingsalternativene, men reelt er allikevel alternativ 1, versjon B5 det klart beste ut fra hensynet til biologisk mangfold.

Tabell 4.3 Sammenstilling av effekt- og konsekvensvurderinger fordelt på alternativ

Inngrep	Alternativ	Omfang	Konsekvens/ betydning
Vindmøllepark med trafostasjon/ servicebygg	O-alternativet	Lite/intet	Ubetydelig/ingen
	Alternativ 1 versjon B2	Middels negativt	Middels negativ
	Alternativ 1 versjon B5	Middels negativt	Middels negativ

4.1.8 Avbøtende tiltak

Av hensyn til hekkende våtmarksfugl foreslås en del mindre endringer/justeringer av mølleplasseringer som vil redusere de negative konsekvensene av utbyggingsplanene noe for begge alternativene, men ikke i så stor grad at det gir seg utslag i så mye som et halvt trinn på konsekvensskalaen. For å redusere kollisjonsrisikoen for fugl vil det viktigste tiltaket være å velge en utbyggingsløsning med et mindre antall store møller, framfor et større antall små møller.

For internvegen til mølle 41 og 42 ved alternativ 1, versjon 2B, bør terrenginngrepene avgrenses mest mulig, samt bevare eksisterende vannløp. En bør også generelt unngå unødige terrenginngrep langs eventuelle veg nede i Bekkadalen.

For øvrig er det generelt viktig å minimalisere de direkte inngrepene i marka under anleggsarbeidet, slik at det stedegne artsmangfoldet ikke blir skadelidende.

4.1.9 Oppfølgende undersøkelser

Havørnas reproduksjon på de to hekkelokalitetene som ligger i influensområdet foreslås registrert både under anleggsfasen og i de fem første driftsårene. I tillegg bør hekking og ungeproduksjon hos storlom på de aktuelle hekkelokalitetene i planområdet (Bjørnabakkvatnet og Bekkavatnet) og influensområdet (Langvatnet) overvåkes i tilsvarende perioder.

Det bør gjennomføres systematiske registreringer av kollisjonsdrepte fugler mot vindmøller. Metodikk og omfang av slike registreringer samordnes med tilsvarende undersøkelser i andre vindparker i Norge.

Rike plantesamfunn på østsiden av Bjørnabakkvatnet bør reinventeres, med hovedvekt på marklevende sopp, og skjøtselsbehov vurderes. Behov for eventuell restaurering etter anleggsarbeidet bør også vurderes.

4.2 Innledning

Utredningen skal gi offentlige myndigheter mulighet til å vurdere effekter og konsekvenser som den planlagte byggingen av et vindkraftverk på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune for biologisk mangfold (naturtyper, flora og fauna). Sammen med andre temautredninger skal utredningen bidra til en best mulig utforming av vindparken, inkludert plassering av vindmøller og transformatorstasjon, samt traseer for tilførselsveger, anleggsveger og tilknytningspunkt til kraftlinje.

Konsekvensutredningen er gjennomført i henhold til de spesifikasjoner Statkraft har gitt i sin forespørsel av 14.3.2005 (Statkraft 2005).

Det eksisterer ulike politiske signaler som er relevante for prosjektet. Av spesiell interesse for tema flora og fauna er Stortingsmelding nr. 42 om biologisk mangfold (Miljøverndepartementet 2001), der sektoransvaret til de ulike departementene er framhevet bl.a. ved at:

"*Departementene skal ha oversikt over miljøvirkningene av virksomhetene på sitt ansvarsområde, og de skal kartlegge og overvåke biologisk mangfold etter "Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold", som det er redegjort nærmere for i kapittel 17.2.2."*

"*Departementene er i utgangspunktet administrativt og økonomisk ansvarlige for tiltak innen eget ansvarsområde. Dette ansvaret skal nedfelles i all myndighetsutøvelse og omfatte tiltak for bærekraftig bruk og vern, forebygging, restaurering og demping av skadevirkninger på biologisk mangfold i forbindelse med utøvelse av virksomheter under departementenes ansvarsområder. Målet er at hvert departement ivaretar dette*."

Når det gjelder teknisk beskrivelse av anlegget viser vi bare til konsesjonssøknadens del A.

4.3 Metoder og datagrunnlag

4.3.1 Utredningsprogram for temaet Naturmiljø – Biologisk mangfold

Fugl

I fastsatt utredningsprogram fra NVE datert 31.5.2005 (NVE 2005) gis følgende krav til utredningsprogrammet for temaet:

- *"Det skal gis en kort beskrivelse av fuglefaunaen i området. Det skal gis en oversikt over sjeldne, truede eller sårbare arter og ansvarsarter som benytter planområdet, samt deres biotoper og kjente trekkveier.*
- *Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket kan påvirke sjeldne, truede eller sårbare arter gjennom forstyrrelser (støy, bevegelse, økt ferdsel med mer), kollisjoner (både vindmøller og kraftledninger) og redusert/forringet leveområde (nedbygging). Disse undersøkelsene skal omfatte planområdet. Vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.*
- *Mulig avbøtende tiltak som kan redusere eventuelle konflikter mellom tiltaket og fugl skal vurderes.*

Framgangsmåte:
Utredningen skal gjøres ved bruk av eksisterende informasjon, eventuelt feltbefaring og erfaringer fra andre land. Aktuelle tilgjengelige kilder bør kontaktes for innsamling av eksisterende dokumentasjon av fuglefaunaen i området."

Annen fauna

I fastsatt utredningsprogram fra NVE datert 31.5.2005 (NVE 2005) gis følgende krav til utredningsprogrammet for temaet:

- *"Det skal gis en kort beskrivelse av dyrelivet i området.*
- *Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket kan virke inn på vilt i området (redusert beiteareal, barrierevirkning for trekkveier, skremsel/forstyrrelse, økt ferdsel med mer). Disse vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.*
- *Avbøtende tiltak som kan redusere eventuelle konflikter mellom tiltaket og berørt fauna skal beskrives.*

Framgangsmåte:
Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon, eventuelt feltbefaring og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner."

Naturtyper, flora og vegetasjon

I fastsatt utredningsprogram fra NVE datert 31.5.2005 (NVE 2005) gis følgende krav til utredningsprogrammet for temaet:

- *"Naturtyper i og nær planområdet som er viktige for det biologiske mangfoldet skal beskrives.*
- *Dersom verdifulle naturtyper berøres, skal omfanget av inngrepet beskrives og det skal gjøres en vurdering av antatte konsekvenser.*
- *Det skal gjøres en vurdering av hvordan eventuelle sjeldne, sårbare og truede arter vil kunne påvirkes av tiltaket (nedbygging, økt ferdsel, drenering, med mer)*

.
Framgangsmåte:
Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås og eventuelt suppleres med feltbefaring. Det skal vurderes plantilpasninger for å redusere eventuelle negative virkninger."

4.3.2 Datagrunnlag

Eksisterende informasjon

Aune (2003) sin rapport om biologisk mangfold i Åfjord kommune gir en ganske grundig oversikt over kjent kunnskap omkring verdifulle naturtyper i kommunen. I tillegg inneholder den også verdifull kunnskap om generelle trekk ved naturforholdene og artsmangfoldet, inkludert rødlistearter. Selv om det har vært gjort en god del kartlegging av biologisk mangfold i Åfjord, så presiseres det i denne rapporten at mye av kunnskapsgrunnlaget er gammelt og at det fortsatt er behov for mer undersøkelser.

Det ble gjennomført viltkartlegging i Åfjord kommune omkring 1990 (Lindgaard 1991). Denne ble fulgt opp med en statusrapport for viltartene i kommunen (Lindgaard 1992). En del av dataene på viltkartet er foreldet, og det er behov for å oppdatere kartverket (Vemund Stjern pers. medd.) – men dette er så langt ikke gjort. I tillegg har Fylkesmannen i Sør-Trøndelag en mer oppdatert database over hekkeplasser og mulige hekkeplasser for truete arter i fylket (Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999). Data fra denne basen er unntatt offentlighet.

Ansatte i Åfjord kommune, ved fylkesmannens miljøvernavdeling i Sør-Trøndelag og lokale ressurspersoner har bidratt med informasjon om viltforekomster fra området.

Feltarbeid

Området ble befart i midten av mai (fugl) og midten av juni og slutten av august (naturtyper og flora). Formålet med befaringene var både å få en generell oversikt over naturverdiene i influensområdet, samtidig som spesielt viktige områder for biologisk mangfold ble kartlagt.

4.3.3 Vurdering av verdier og konsekvenser

Denne konsekvensutredningen er basert på en standardisert og systematisk trestegs prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Verdi

Trinn 1
Det første steget i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere områdets karaktertrekk og verdier innenfor temaene Vegetasjon og berggrunn, Fugl og Annet dyreliv. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under).

Verdivurdering		
Liten	*Middels*	*Stor*
|----------	|----------	|---------- |
	▲	

Verdsetting av naturmiljø er basert på metode fra Direktoratet for naturforvaltning. I denne utredningen er verdsettingen basert på seks kilder for klassifisering av naturen:

Verdsetting av naturmiljø er basert på metode fra Direktoratet for naturforvaltning. I denne utredningen er verdsettingen basert på seks kilder for klassifisering av naturen:

- Naturtyper (DN håndbok 13-1999)
- Vilt (DN håndbok 11-1996, revidert i 2000)
- Rødlistearter (DN rapport 1999-3)
- Truete vegetasjonstyper (Fremstad & Moen 2001)
- Ferskvann (DN håndbok 15-2000 - ligger på Internett)
- Vernestatus etter naturvernloven

Den kilden som gir grunnlag for høyeste verdi blir avgjørende for en lokalitets samlede verdi. For diskusjon av metoder for verdsetting av vilt og natur viser vi til Direktoratet for naturforvaltning (1996, 1999a). Kriterier for verdsetting er oppsummert i Tabell 4.4. I mange tilfeller er grad av tilbakegang og trusler et viktig kriterium, noe som gir nær kobling mellom verdi og sårbarhet for naturmiljøet. Som et viktig hjelpemiddel for identifikasjon, avgrensing og verdsetting av naturmiljø er det brukt *signalarter*. Dette er arter som er spesielt knyttet til eller kjennetegner spesielle naturtyper, og de gir ofte gode indikasjoner på områdenes verdi.

Tabell 4.4 Verdikriterier for enhetlige områder med liten, middels eller stor verdi

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
DN-håndbok 1999-13 (naturtypekartlegging)	Naturtyper som får verdi svært viktig	Naturtyper som får verdi viktig	Naturtyper som får verdi lokalt viktig
DN-håndbok 1996-11 (viltkartlegging)	Svært viktige viltområder	Viktige viltområder	Registrerte, lokalt viktige viltområder
DN-rapport 1999-3 (nasjonal rødliste)	Arter i kategoriene direkte truet, sårbar eller sjelden	Arter i kategoriene hensynskrevende eller bør overvåkes	
Truete vegetasjonstyper	Typer i kategoriene akutt truet og sterkt truet	Typer i kategorien noe truet	Typer i kategorien hensynskrevende
Lovstatus	Områder vernet eller foreslått vernet	Område vurdert i verneplan sammenheng, men forkastet	Lokale verneområder (Pbl)

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

Fase	Konsekvensenes omfang				
	Stort neg.	*Middels neg.*	*Lite / intet*	*Middels pos.*	*Stort pos.*
	| ----------	| ----------	| ----------	| ----------	|
Anleggsfasen			▲		
Driftsfasen			▲		

Trinn 3
Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*.

Beskrivelse
Svært stor positiv konsekvens
Stor positiv konsekvens
Middels positiv konsekvens
Liten positiv konsekvens
Ubetydelig/ingen konsekvens
Liten negativ konsekvens
Middels negativ konsekvens
Stor negativ konsekvens
Svært stor negativ konsekvens

Oppsummering
Kapitlet med selve konsekvensvurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema for det aktuelle fagområdet. Dette skjemaet oppsummerer verdivurderingene, vurderingene av konsekvensomfang og en samlet konsekvensvurdering for hvert alternativ. Her inngår også en kort vurdering av hvor gode grunnlagsdataene er (kvalitet og kvantitet), noe som da gir en indikasjon på hvor sikre konsekvensvurderingene er.

Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper som følger:

Klasse	**Beskrivelse**
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

4.3.4 Avgrensning av influensområdet

Planområdet består av alt areal som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen og tilhørende virksomhet, som møllefundamenter, trafostasjon, tilkomstveger og internveger i parken, samt midlertidige anleggsveger og riggområder.

Utbyggingsområdet er i hovedsak avgrenset til å omfatte planområdet for vindmølleparken med alternative atkomstveger, tilknytningspunkter til overføringslinje og områder som vil bli direkte berørt av anleggsarbeidet. Influensområdet for deltema Fugl er definert til å omfatte ei sone på 2 km omkring selve vindparken. Dette er begrunnet med at rovfugler er ekstra utsatt for kollisjoner både med kraftlinjer og vindmøller (se kapittel 4.5.3) – og disse kan hekke utenfor selve planområdet samtidig som de benytter planområdet til næringssøk, eller beveger seg gjennom planområdet på vei til og fra næringsområder. For deltema Flora er influensområdet avgrenset til ei smal sone rundt de planlagte utbyggingsområdene. Utbyggingsområdene sammen med influensområdet utgjør til sammen utredningsområdet.

I opprinnelig oppdragsbeskrivelse lå det inne at også kraftlinja fra utbyggingsområdet og fram til kraftstasjon ved Åfjord sentrum skulle utredes. Denne linja er siden blitt konsekvensutredet (Nybakk 2002) og konsesjon gitt tilknyttet utbyggingen av Harbaksfjellet vindpark lenger nordvest. Noen ny konsekvensutredning av denne har derfor blitt unødvendig og utgår her. På den andre siden foretok vi nye feltundersøkelser og gjorde flere interessante registreringer av verdifulle naturtyper og rødlistearter tilknyttet denne linjetraséen, som ikke er omtalt i utredningen for Harbaksfjellet vindpark. Vi har derfor gjengitt beskrivelse av disse naturtypene i vedlegg 4.1.

4.4 Områdebeskrivelse og verdivurdering

4.4.1 Områdebeskrivelse

Beliggenhet og hovedtrekk

Lokaliteten for etablering av vindpark ligger på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. Planområdet består av arealene ovenfor skoggrensa på Kvenndalsfjellet mellom Femholmvatnet i sørvest og Bjørnabakkvatnet i nordøst. Figur 4.1 viser de østligste delene av planområdet. Samlet utgjør planområdet et areal på ca. 10 km^2. Korridorene for de alternative atkomstveiene strekker seg inn i planområdet fra Bakkan og Langdalen mot Bekkavatnet.

Figur 4.1 Bjørnabakkvatnet med Bjørnabakklumpen øst i planområdet

Arealbruk

Planområdet og korridorene for alternative atkomstveger er hovedsakelig utmark. Selve planområdet består av snaufjell, med mindre arealer med fjellskog på klimatisk gunstige lokaliteter. Korridorene for alternative atkomstveger går gjennom skogbruksområder, mens jordbruksarealer berøres så vidt av det nordre alternativet for atkomstveg ved Bakkan.

Naturforhold og klima

Terrenget innenfor planområdet er småkupert med sørvest-nordøstgående høydedrag mellom større og mindre vatn og tjern. Det høyeste punktet er Kvenndalsfjellet med 404 moh. For øvrig ligger for foreslåtte vindparken i høydelaget 250-400 moh. Løsmasser er det svært sparsomt med i hele området, mens det er torvjord over større arealer i vestre del av parken. Størstedelen av arealet er fjellrabber med sparsom vegetasjon. Skog finnes innenfor vindparkområdet som spredte holt i forsenkninger med gunstig lokalklima.

Området har en årsnedbør på mellom 1000 og 1500 mm i året, og det er 190 til 200 dager med minst 0,1 mm nedbør i året (Førland & Det norske meteorologiske institutt 1993a og b). Middeltemperaturen ligger i januar på 0 – -2°C, mens den i juli er på +12-14°C (Aune & Det norske meteorologiske institutt 1993). Lavereliggende deler av området er plassert i sørboreal vegetasjonssone, men det meste av skogen ligger i mellomboreal og dels nordboreal sone (Moen 1998). De høyereliggende partiene med snaufjell kan trolig naturlig plasseres i lavalpin vegetasjonssone. I tillegg ligger området såpass langt ut på kysten at det er ført til sterkt oseanisk vegetasjonsseksjon, humid underseksjon, men på grensa mot klart oseanisk seksjon mot øst (Moen 1998). Generelt høyt innslag av fuktighetskrevende arter i markvegetasjonen og innslag av kystbundne oseaniske lavarter på trær, er derfor ikke uventet. Enkelte funn av varmekjære arter selv et stykke opp i lisidene indikerer at sørboreal vegetasjonssone kan strekke seg ganske høyt opp.

Berggrunn

Undersøkelsesområdet ligger på skjøten mellom to regionale bergrunnskart av ulike dato, noe som gir et litt forvirrende inntrykk av berggrunnen (Solli m.fl. 1997, Wollf 1977). Her har vi lagt mest vekt på tegnforklaring fra det nyeste kartet. I mye av området, spesielt nordre og vestre del, er det mest gneis, noe som gir grunnlag for overveiende fattig vegetasjon. Det er også noe bånd av amfibolitt her, ev. biotittskifer. Dette kan gi grunnlag for litt rikere vegetasjon, men vi observerte begrensede konsekvenser av det på floraen, selv om enkelte funn av arter som breiull ved Lavatnet peker i denne retning. Av størst floristisk interesse er større partier med glimmerskifer, som strekker seg fra Åfjord og et godt stykke nord- og østover. Østligste deler av vindparkområdet berøres av dette. Glimmerskifer gir ofte opphav til ganske frodig vegetasjon, og innenfor utredningsområdet ser det også ut til at denne skiferen er relativt kalkrik, noe som er svært positivt for plantelivet. Trolig er det stedvis snakk om rein kalkstein.

Vegetasjon

I og inntil vindparkområdet er det en overveiende fattig vegetasjon, med unntak av helt i øst. Oppe på fjellet danner fjellheier ulike samfunn. Det er en del fattige rabbesamfunn (heigråmose-stivstarr-utforming R1c), med mye moser, og ellers innslag av bl.a. karplanter som greplyng, mjølbær, rypebær, fjelljamne og stivstarr. Fjellpryd og museøre ble funnet lokalt i vest. I tillegg kommer en del leside-samfunn (blåbær- og kreklinghei S3) med arter som lusegras, røsslyng, blokkebær, krekling, mjuk kråkefot og dvergbjørk. Noe innslag av myrtilknyttede arter som bjønnskjegg og rome vitner om den kystnære beliggenheten. Det er lite med myr oppe på fjellet (små flekker med fattig fastmattemyr) og i tjernene er det begrenset med vegetasjon. Generelt er det ganske gjennomført meget artsfattig, med unntak av lengst i øst.

Ved Bjørnabakkvatnet kommer det inn litt rikere indikasjoner i bergsva, med bl.a. rødsildre, fjelltistel og svarttopp. Virkelig rikt blir det like øst for vatnet, der en sørvestvendt berghammer har blottlagt noe berg og skifrig berg med tydelig høyt kalkinnhold. Her er det snakk om reine reinroseheier (R3) og flekkmure-harerug-eng (S4), riktignok på små partier. Disse forekomstene er omtalt spesielt (se lokalitet nr 1 og 2), og inneholder en god del kravfulle fjellplanter som reinrose, bergstarr, bergveronika, fjellrundbelg, fjellsmelle, lodnebregne, hårstarr og fjellrapp. Her er det samtidig flere mindre rikmyrer og partier med rik, høgstaudepreget skog på samme gode berggrunnsformasjon, samt et par mindre sørvendte rasmarker.

Skogliene rundt vindparkområdet har mest blåbær- og småbregneskog. På nordsiden er det for en stor del snakk om nokså småvokst, grandominert blandingsskog med stedvis en god del lauvtrær. Lokalt er det også fattigere røsslyngfuruskog. I tillegg kommer det et par steder inn rikere høgstaudepreget skog, dels med varmekjære arter som alm. Skogen er gjennomgående ganske gammel, men med lite biologisk gamle trær og dødt trevirke. Dette vitner om at den har fått stå i fred i en god del tiår, men ble hardere utnyttet tidligere. Ved Lavatnet er det et parti med middelaldrende skog, der det må ha vært en hogst for noen tiår siden. I lia til Bekkadalen har det vært skogsdrift også i moderne tid med flatehogst.

Det ble funnet et par partier med varmekjær og/eller gammel lauvskog som er avgrenset som egne lokaliteter (lok. 3, 4 og 6). I tillegg en liten flekk med nokså gammel granskog (lok. 7) med enkelte litt kravfulle lavarter. Boreal regnskog ble ikke observert innenfor utredningsområdet, men ble funnet tilknyttet konsesjonsgitt kraftlinje, og skogen virker gjennomgående for værutsatt og småvokst til å være egnet for skogtypen. Lungeneversamfunnet ble i området bare påvist på lauvtrær (se Figur 4.2) og heller ikke på dem var det normalt særlig godt utviklet.

Lav, moser og sopp

Feltundersøkelsene i juni var lite egnet til å undersøke soppfungaen, men potensialet for interessante arter er begrenset innenfor mye av undersøkelsesområdet. Under feltarbeidet i slutten av august var soppfungaen derimot godt utviklet og registreringer på den kalkrike berggrunnen nær Bjørnabakkvatnet medførte funn av en rekke kravfulle og rødlistede arter. Også i lisidene i øst ble det gjort funn av enkelte interessante arter. Innenfor utredningsområdet ser det ut til at interessante arter i første rekke er knyttet til ulike typer kalkrike engsamfunn. I tillegg ble gjort enkelte registreringer av kravfulle vedboende arter (på dødt trevirke i gammel barskog) og rikere barskogsutforminger (mykhorriza-sopp), se også underkapittelet om rødlistearter senere i dette kapittelet.

Av lav så opptrer lungeneversamfunnet nokså dårlig utviklet og det ble ikke funnet på gran eller bergvegger. På et par spesielt verdifulle, nærmere beskrevet og avgrensede lokaliteter var samfunnet litt rikere, bl.a. med forekomst av den noe kravfulle arter sølvnever *Lobaria amplissima* og på lokalitet 6 også rødlistearten skorpefiltlav *Fuscopannaria ignobilis*. Også på beskytte partier i vestenden av Blåvatnet var det en del arter fra dette samfunnet på gamle rognetrær, som lungenever *Lobaria pulmonaria*, skrubbenever *Lobaria scrobiculata*, vanlig blåfiltlav *Degelia plumbea*, kystvrenge *Nephroma laevigatum*, glattvrenge *Nephroma bellum*, kystårenever *Peltigera collina*, puteglye *Collema fasciculare*, kystfiltlav *Pannaria rubiginosa* og grynfiltlav *Pannaria conoplea*. Samfunnet virket likevel ikke så godt utviklet at det ga grunnlag for avgrensning av verdifulle skogsmiljøer.

Av skorpelav så ble det særlig lett etter kravfulle arter knyttet til knappenålslav-samfunnet (*Calicion*) og gammelgranlavsamfunnet (*Lecanactis*). Av knappenålslav ble det av interesse bare gjort ett funn av rotnål *Microcalicium ahlneri* på en nærmere avgrenset lokalitet (nr 5). På samme måte ble det bare gjort funn av de interessante artene kattefotlav *Arthonia vinosa* og *Cliostomum leprosum*, typiske for gammelgranlavsamfunnet, på en annen lokalitet (nr 7). Sannsynligvis har skogen i lengre tid vært for hardt utnyttet til at flere, mer kravfulle skorpelav kan forventes i området.

Figur 4.2 Lungeneversamfunn på ei gammel selje øst for Bjørnabakkvatnet

For moser ble det bl.a. lett litt etter kravfulle og rødlistede arter knyttet til dødt trevirke (råtevedmoser), fuktige, oseaniske fjell (nordlig oseaniske levermoser) og kalkkrevende arter på berg (som blygmoser *Seligera* ssp.). Det ble ikke funnet råtevedmoser eller kalkkrevende moser av interesse. Av oseaniske moser ble det i ei spesielt fuktig fjellkløft på sørsiden av Midtlivatnet funnet litt av karakteristiske arter som storstylte *Bazzania trilobata*, småstylte *Bazzania tricrenata*, rødmuslingmose *Mylia taylorii* og skyggehusmose, men samfunnet virket ikke så rikt og godt utviklet at det har blitt utskilt noen egen lokalitet som følge av funnene.

Fugleliv

Den planlagte vindparken har en fuglefauna som er representativt for kystnære fjellpartier med innslag av tjern og myr i regionen. Heipiplerke er den dominerende arten, mens steinskvett, gjøk og heilo opptrer spredt, sistnevnte gjerne i nærheten av myr eller våtmark. Ringtrost finnes i tilknytning til ur eller berghamre. På myrer og ved tjern er rødstilk og strandsnipe de hyppigst forekommende artene, mens enkeltbekkasin bare ble registrert ved Litjvatnet. Storlom er tidligere påvist hekkende på Bekkavatnet og Langvatnet (Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999), og hekket trolig på Bjørnabakkvatnet i 2005. Siland og kvinand opptrer på flere av vatna i østre delen av planområdet. I fjellskogen og i skogliene ned mot Bekkadalen og Bakkan er skogtilknyttede arter som løvsanger, gransanger, bokfink, bjørkefink, rødstrupe, rødstjert, rødvingetrost, måltrost, ringdue, rugde, fuglekonge, meiser og jernspurv vanlige. Av hakkespetter forekommer flaggspett, grønnspett og svartspett i influensområdet, mens gråspett trolig hekker sør for vindparkområdet i Sæterdalen.

Det er en god bestand av lirype i planområdet, mens storfugl, orrfugl og jerpe forekommer fåtallig i skogområdene (Lindgaard 1991). Spillplasser for storfugl er registrert i Bekkadalen/Langdalen og ved Monstadfjellet, mens en orrfuglleik er kartlagt sør for Grytfjellet. Det finnes to faste hekkeplasser for havørn like utenfor selve planområdet, mens hønsehauk antas å hekke i barskogsområdet innenfor Kvenndalsholmen. Av andre rovfugler er det kjent en hekkeplass for fjellvåk (fra 1990), samt en mulig hekkeplass for spurvehauk i Bekkadalen. Ropende hubro er hørt både rett sør for planområdet og ved Monstadfjellet like inntil den konsesjonsgitte overføringslinja fra Harbaksfjellet vindpark (Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999).

Langs Skråfjorden finnes flere gruntvannsområder med holmer og skjær som er viktige for hekkende og rastende vannfugl. De viktigste er Kvenndalsholmen og Straumen-Selset-området, hvor det bl.a. er registrert flokker med rastende og overvintrende sangsvaner. I tillegg hekker gravand, ærfugl, siland, tjeld, rødstilk og fiskemåke sparsomt i området, mens andre ande- og vaderarter kan opptre i trekktidene og på vinteren.

Under feltarbeidet ble det registrert et visst trekk av ringdue over fjellet, gjennom de lavereliggende dalsøkkene som går nord-sør. For øvrig er det ikke kjent trekkorridorer for andre arter gjennom området.

Annen fauna

Kvenndalsfjellet og skogområdene rundt har gode bestander av elg og rådyr, mens det finnes en liten hjortebestand i området (Vemund Stjern pers. medd.). Området har spesielt gode vinterbeiteområder for elg. For øvrig forekommer rødrev, mår, røyskatt, snømus, grevling (kommunens første påviste yngling skjedde på Selsethalvøya), ekorn, hare og flere arter smågnagere (Lindgaard 1991, 1992). Olsen (1996) oppgir ingen forekomster av flaggermus fra kommunen, og Lindgaard (1992) antar at nordflaggermus er eneste aktuelle arten i Åfjord.

Av amfibier og krypdyr ble kun vanlig frosk registrert under feltarbeidet, men trolig finnes også huggorm i området.

Det er ikke kjent spesielle forekomster av insekter fra utredningsområdet, men kunnskapsgrunnlaget for denne store organismegruppa er da også dårlig.

Forekomst av rødlistearter

Tabell 4.5 viser en oversikt over registrerte arter innenfor utredningsområdet for Kvenndalsfjellet vindpark som er ført opp på den nasjonale rødlista.

Tabell 4.5 Kjente forekomster av rødlistearter i utredningsområdet

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Status
Lav		
Skorpefiltlav	*Fuscopannaria ignobilis*	DC
-	*Cliostomum leprosum*	K[7]
Rotnål	*Microcalicium ahlneri*	K
Sopp		
Praktrødskivesopp	*Entoloma bloxamii*	E
Fiolett rødskivesopp	*Entoloma mougeotii*	R
Slank bananslørsopp	*Cortinarius mussivus*	DC
-	*Entoloma caesiocinctum*	DC
Ravnerødskivesopp	*Entoloma corvinum*	DC
-	*Entoloma exile*	DC
Svartsonekjuke	*Phellinus nigrolimitatus*	DC
Karplanter		
Bruntelg	*Dryopteris expansa* var. *willeana*	V
Fugl		
Hønsehauk	*Accipiter gentiles*	V
Hubro	*Bubo bubo*	V
Storlom	*Gavia arctica*	DC
Havørn	*Haliaeetus albicilla*	DC
Rødstilk	*Tringa totanus*	A

Sopp

Det var tidligere ikke påvist rødlistede sopp i området, men 7 arter ble funnet i utredningsområdet under feltarbeidet og ytterligere 3 arter langs konsesjonsgitt kraftlinje. Vel halvparten av disse er knyttet til gamle engsamfunn som ikke blir gjødslet og slås eller beites, såkalte beitemarkssopp. Dette inkluderer praktrødskivesopp (se Figur 4.3), en direkte truet art som bare så vidt er funnet tidligere i Trøndelag. De andre beitemarkssoppene er vesentlig vanligere, og flere av dem er trolig ikke mer kravfulle enn at de blir fjernet fra den nasjonale rødlista ved seinere revisjoner. I skog ble det funnet bare en vedboende art – svartsonekjuke – som er vidt utbredt og typisk for gammel granskog. I tillegg tre mykorrhiza-sopp (lever i symbiose med trær). Slank bananslørsopp er normalt knyttet til kalkrik barskog, og funnet i tilsynelatende sur kystskog var svært uventet. For begge disse to skogsartene bør forekomstene ikke tillegges særlig stor vekt i forvaltningen (virket ikke knyttet til for øvrig interessante miljøer). I tillegg ble de to rødlistede kremlene gullkremle og marsipankremle funnet i kalkrike hasselkratt på nordsiden av Humstadsundet, et stykke utenfor influensområdet.

[7] K = aktuelle kandidater på ei ny rødliste som også inkluderer skorpelav

Figur 4.3 Den direkte truete arten praktrødskivesopp

Moser
Ingen rødlistede moser er kjent fra undersøkelsesområdet, og potensialet vurderes også som begrenset. Huldretorvmose *Sphagnum wullfianum* (DC) er funnet ikke så langt unna, men det ser ikke ut til å være egnede miljøer for arten innenfor området.

Lav
Skorpefiltlav *Fuscopannaria ignobilis* (DC) ble påvist på i alt 4 trær (3 osper og ei alm) to steder innenfor en lokalitet (NR 5492 9954 og NR 5489 9964) ved Damvatnet (lok. 6). Skorpefiltlav er ikke vanlig, men finnes spredt i regionen på gamle lauvtrær i noe fuktig skog. Av skorpelav, blir både rotnål *Microcalicium ahlneri* (ett funn på lok. 5 Holmevatna) og *Cliostomum leprosum* (sparsom på lok. 7) nå behandlet som mulige kandidater for den reviderte nasjonale rødlista. Endelig status for disse er likevel enda ikke avklart. I tillegg ble det funnet en sårbar art – gullprikklav *Pseudocyphellaria crocata* (V) utenfor utredningsområdet; på sørsiden av Humstadsundet, opp mot Monstadfjellet (NR 5772 9521). I den fuktige nordvendte lia der ble det funnet noen eksemplarer på ei nokså tynn, død selje litt øst for eksisterende kraftlinjetrasé.

Karplanter
Bare et par rødlistearter er kjent fra Åfjord kommune (hvitkurle og bruntelg). Av disse er bruntelg funnet på en lokalitet i utredningsområdet. Det gjelder to funn fra Bekkadalen på nordsiden av Grytfjellet (UTM ED50: NR 582 984/NR 582 983). Funnene ble gjort av Roy Humstad i hhv. 1990 og 1999 og de er begge belagt ved Vitenskapsmuseet i Trondheim (TRH).

Virvelløse dyr
Virvelløse dyr er den største organismegruppa i Norge, også innenfor rødlisteartene. De ble ikke spesielt vektlagt under feltarbeidet, og det ble ikke registrert rødlistearter. I alt 25 arter sommerfugler er registrert i kommunen, men ingen av disse er rødlistet.

Fugl
Storlom (DC) er påvist hekkende på Bekkavatnet (lok. 12) og Langvatnet (lok. 13) (Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999), mens den trolig hekket på Bjørnabakkvatnet (lok. 8) i 2005 – der ett par ble registrert i slutten av mai og 1 ind. i midten av juni (maken trolig på reir). Det ble ikke registrert storlom på Bekkavatnet og Langvatnet i 2005, og sannsynligvis er det ett eller to par som veksler mellom å benytte disse tre vatna som hekkeplass. Storlom er vanligst i fjellvatn i kystnære områder i Sør-Trøndelag (Myklebust 1996).

Havørn (DC) har faste hekkeplasser både øst og vest for planområdet, men på den vestre lokaliteten er det ikke gjort registreringer etter 1990. Det er registrert ropende hubro (V) i skogområdene sør for planområdet, men det er usikkert om arten har fast tilhold her. Hønsehauk (V) har trolig også en hekkeplass sør for planområdet. Gråspett (DC) hekker trolig i Sæterdalen, like sør for utredningsområdet.

Av norske ansvarsarter (arter der Norge har 25 % eller mer av den europeiske hekkebestanden) er rødstilk en vanlig hekkefugl i planområdet, med de fleste parene i nordøstre del av parken. Rødstilk er en av landets mest tallrike vaderarter, med en anslått bestand på 40 000 - 80 000 par (Gjershaug m.fl. 1994). Bestanden i Norge er på ingen måte truet, men vi har den største bestanden av arten i Europa (BirdLife International 2004).

Pattedyr
Trolig forekommer streifdyr med gaupe (DM) i området, men dette er ikke dokumentert (Vemund Stjern pers. medd.).

4.4.2 Verdivurdering

For deler av arealet innenfor utredningsområdet har vurderingene mot verdikilder og verdikriterier (jamfør kapittel 4.3.3) ikke gitt utslag. Dette betyr ikke at disse arealene er uten verdi for flora og fauna, men det har ikke blitt funnet spesielle verdier her. For 24 lokaliteter har ett eller flere kriterier gitt utslag og arealene er verdsatt. For de aller fleste lokalitetene er det verdikildene naturtype, rødlistearter og vilt som har slått ut. Truete vegetasjonstyper (jf Fremstad & Moen 2001) har fungert som ei viktig støttekilde ved verdivurderingen. Det er ikke kjent berggrunnsgeologiske forekomster med spesiell naturverdi, men det kan nevnes at et lite karstfenomen i form av en bekk som forsvant ned i grunnen ble observert rett på østsiden av traktorvegen som går opp gjennom Bekkadalen, nær vannskillet i nordre del av dalen.

Fordeling på de ulike verdikategoriene gir 2 lokaliteter med stor verdi, 14 med middels verdi og 8 med liten verdi (se også
Tabell 4.6).

Tabell 4.6 Verdivurdering av lokalitetene i utredningsområdet

Nr	Navn	Grunnlag for verdsetting	Verdi
1	Bjørnabakkvatnet øst	Kalkrik vegetasjon med innslag av både sørvendt berg og rasmark, rik edellauvskog, rikmyr og rik fjellvegetasjon. Ei sørlig, varmekjær plante har her norsk høyderekord.	Stor verdi L M S |----------|----------| □
2	Bjørnabakkvatnet sørøst	Sørvendt berg og rasmark med nokså artsrik, kalkkrevende vegetasjon.	Liten verdi L M S |----------|----------| □
3	Lavatnet	Litt rik og frodig lauvskog med innslag av flere varmekjære arter, samt en del fuktighetskrevende lav.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
4	Langvatnet øst	Litt rik og frodig lauvskog med innslag av bl.a. noe alm.	Liten verdi L M S |----------|----------| □
5	Holmvatna	Lite parti med eldre furuskog i kronglete terreng, med forekomst av enkelte noe kravfulle gammelskogsarter.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
6	Damvatnet nord	Eldre lauv- og blandingsskog, med enkelte varmekjære innslag samt noe gammel osp som har bl.a. en rødlistet lavart.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
7	Bekkadalen nordvest	Nokså fuktig, men søreksponert granskogsli der et parti med eldre gran er avgrenset, siden disse er voksested for enkelte kravfulle skorpelav.	Liten verdi L M S |----------|----------| □
8	Bjørnabakkvatnet	Et større, sammenhengende våtmarksområde med flere vatn, små tjern og myrområder. Hekkeplass for ett storlompar (DC), i tillegg flere par siland og rødstilk (ansvarsart).	Middels verdi L M S |----------|----------| □
9	Bjørnabakkheia	Fem småputter med mindre myrarealer inntil som er hekkeplass for rødstilk (A) og heilo.	Liten verdi L M S |----------|----------| □
10	Bjørnahauet	Et lite fjellparti med en rekke småputter hvor det hekker to par rødstilk (A).	Liten verdi L M S |----------|----------| □
11	Nonsfjellet sørøst	Et langt og smalt tjern, samt et par småputter sørøst for Nonsfjellet. Hekkeplass for to par rødstilk og trolig ett par siland.	Liten verdi L M S |----------|----------| □
12	Bekkavatnet	Et lite vatn med flere øyer og steiner som stikker opp. Hekkeplass for storlom (DC), siland og ansvarsarten rødstilk.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
13	Langvatnet	Hekkeplass for storlom (DC), trolig hekker også siland og rødstilk (A) (sistnevnte ved de mange småputtene langs vestsida av vatnet).	Middels verdi L M S |----------|----------| □
14	Bjørnebakk-klumpen	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Stor verdi L M S |----------|----------| □

Nr	Navn	Grunnlag for verdsetting	Verdi
15	Damvatnet nordvest	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
16	Kråkåsen	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
17	Bekkadalen	Sårbar viltlokalitet unntatt offentlighet.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
18	Grytfjellet sør	Spillplass for orrfugl. Det er ikke kjent registreringer etter 1990 fra lokaliteten.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
19	Langdalen	Spillplass for storfugl. Det er ikke kjent registreringer etter 1990 fra lokaliteten.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
20	Sæterdalen nordøst	Spillplass for storfugl. Det er ikke kjent registreringer etter 1990 fra lokaliteten.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
21	Bekkadalen nord	Eldre granskog med funn av rødlistearten svartsonekjuke (DC) på granlåg i småbregneskog.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
22	Bekkadalen nordvest	Funn av rødlistearten slank bananslørsopp (DC) i eldre, fattig barblandingsskog.	Middels verdi L M S |----------|----------| □
23	Bekkadalen øst	Intermediær til rik myr og sumpskog med basekrevende arter som bl.a. jåblom, nebbstarr, breiull, engstarr og dvergjamne.	Liten verdi L M S |----------|----------| □
24	Bekken	Fastmattemyr sør for Bekken med rikere vegetasjon pga tilførsel av kalkrikt sigevann. Av noe kravfulle arter ble engstarr, breiull, kornstarr og trolig engmarihand registrert.	Liten verdi L M S |----------|----------| □

4.5 Sårbarhet for vindparker

4.5.1 Generelt

I forbindelse med denne vindparken blir det viktig å vurdere sårbarhet mht vindmøllenes effekter på rødlisteartene havørn, hubro og storlom, samt i noen grad også hekkende våtmarksfugler og lirype. Av naturtyper er det i første rekke kalkrike naturtyper som kan bli berørt. Forstyrrelseseffekten på hjortevilt vil trolig være liten bortsett fra i anleggsfasen (Smith 1999). Videre er det viktig å vurdere arealtap og/eller habitatforringelse både mht flora og fauna.

4.5.2 Vindparker og flora

Det er gjort få spesielle undersøkelser på floraens sårbarhet for vindmøller. Dette er som forventet, da virkninger av vindmøller ikke skiller seg ut fra andre typer inngrep. En vurdering fra ei faggruppe (Direktoratet for naturforvaltning 2000) konkluderer med at det er de reint fysiske inngrepene i marka som gir de viktigste effektene på floraen og naturtypene.

Den samme faggruppa nevner syv faktorer som kan gi negative effekter, rangert etter økende alvorlighetsgrad:

1. Arealbeslag/arealinngrep (direkte nedbygde arealer, erosjonseffekter)
2. Fragmentering (spesielt veganleggene gir fragmentering)
3. Hydrologiske effekter (drenering, oppdemning)
4. Endringer i utmarksbruk (beitemønster hos tamme og ville dyr kan endres, økt tilgjengelighet for oppdyrking)
5. Forstyrrelse og ferdsel (erosjon, terrengslitasje, endret arealbruk av dyr)
6. Økt forurensning (støv, avrenning)
7. Endringer i mikroklima (som følge av masseforflytninger i åpent landskap)

4.5.3 Vindparker og fugl

Foreløpig må vi i hovedsak støtte oss til utenlandske – og da vesentlig danske, nederlandske, britiske og amerikanske undersøkelser om vindmøllers virkning på fugl. Så langt er de eneste studiene i Norge gjort på bestandsforhold hos havørn etter utbyggingen av trinn 1 av Smøla vindpark (Follestad & Reitan 2003).

Det er særlig tre forhold som er viktig mht vindmøllers virkning på fugl:

- Kollisjonsrisiko
- Forstyrrelseseffekt
- Arealtap/habitatforringelse

Danske undersøkelser konkluderer med at kollisjonsrisikoen er liten (Clausager 2000), og tapet ligger på 6-7 fugler pr. mølle pr. år (Folkestad 1999). Dette er imidlertid basert på vindmøller som er plassert i naturtyper som er lite sammenlignbare med aktuelle norske utbyggingsområder (kulturlandskap, strandengområder mv.). Undersøkelser i Altamont Pass, California viser et tap på 2,3-5,8 rovfugler/100 vindmøller/år, og det er vesentlig kongeørn som dør etter kollisjoner med møllene (Hunt m.fl. 1999, Thelander & Rugge 2000). Flere forfattere konkluderer med at disse undersøkelsene har størst overføringsverdi til norske forhold (Folkestad 1999, Reitan & Follestad 2001), og at det her i landet er viktig å fokusere på seilflygere (dvs. i hovedsak store rovfugler) i forbindelse med vindmøller og kollisjonsfare. Høsten 2005 ble det funnet til sammen 4 havørner drept av vindmøller på Smøla (Myklebust 2005, Arne Follestad pers. medd.). Det er ikke påvist noen sammenheng mellom størrelsen på vindmøllene og kollisjonsrisiko (Folkestad 1999).

Forstyrrelseseffekten har vist seg å variere mye mellom ulike fuglearter. I 2003 ble det ikke konstatert vellykket hekking av havørn innenfor området for Smøla vindpark trinn 1. Nærmeste vellykkede hekkinger ble gjennomført i en avstand av 1 km og 1,2 km fra nærmeste mølle/bygning (Follestad & Reitan 2003). Dette er samme avstand som tidligere er erfart som målbar reaksjonsavstand for havørn i Smølalandskapet i forhold til offentlige bilveier og helårsboliger (Folkestad 1999, Follestad m.fl. 1999). I 2005 har det imidlertid blitt gjennomført vellykket hekking også innenfor selve vindparken på Smøla (Arne Follestad pers. medd.).

Ved én enkelt dansk vindmølle viste vipebestanden unnvikelsesatferd (Pedersen & Poulsen 1991), med en betydelig nedgang i hekkebestanden over tid (Clausager & Nøhr 1995). I Nederland (Winkelman 1990) og på Gotland (Percival 1998) kunne det ikke påvises slik effekt på hekkende viper. Unnvikelsesatferd er også vist for trekkende og rastende fugler (Reitan & Follestad 2001). Etter bygging av to små (250 kW og 350 kW) og en mellomstor mølle (3 MW) ved Burgar Hill på Orknøyene var det indikasjoner på tilbakegang i hekkebestanden av våtmarksfugl – bl.a. smålom, myrsnipe og heilo (Meek m.fl. 1993). Småfugl synes å være mindre sårbare for denne typen forstyrrelse.

Arealtapet for fugl i en vindmøllepark er forholdsvis lite. Like viktig som selve møllene er tilførselsveger og veger mellom møllene. Også effekten av arealtap og forringelse av habitat varierer mye fra art til art. De mest sårbare gruppene er arter som har høye krav til ro på hekkeplassen, slik som bl.a. havørn og trane. Den konkrete plasseringen av møllene vil imidlertid også kunne medføre tap av hekkeplasser for våtmarksfugler.

Hovedkonklusjonene til Folkestad (1999) – som er den grundigste gjennomgangen av vindmøllers effekt på fugl rettet inn mot norske forhold – er følgende:

- Få utenlandske studier er sammenlignbare med norske forhold, og vi må forvente mer tydelige, negative virkninger på fugl i våre områder.
- Hovedvekten bør legges på rødlistearter og lavreproduktive arter som har høy kollisjonsrisiko (spesielt seilflygere).
- Støyeffekter bør prioriteres lavt sammenlignet med kollisjonsfare og direkte arealtap.

4.6 Konsekvensvurderinger

4.6.1 Vindpark med atkomstveger og transformatorstasjon/servicebygg

Konsekvensenes omfang av vindkraftverket vurderes etter en beskrivelse av hvordan vindpark med atkomstveger, tilknytningspunkt for overføring av strøm til eksisterende strømnett og transformatorstasjon/servicebygg berører influensområdet; spesielt lokaliteter med spesielle naturverdier (se kapittel 4.3.3). Omfanget graderes etter en 5-delt skala fra stort negativt til stort positivt omfang (Statens vegvesen 1995).

Konsekvensenes betydning av vindkraftverket vurderes med grunnlag i de verdi- og omfangsvurderingene som er gjort tidligere. Konsekvensene graderes etter en 9-delt skala fra meget stor positiv til meget stor negativ konsekvens (Statens vegvesen 1995).

Alternativ 0

Omfangsbeskrivelse

Det er forutsatt at en ferdig utbygging av Harbaksfjellet vindpark og overføringslinja mellom denne vindparken og Hubakken inngår i 0-alternativet. I praksis innebærer det at 0-alternativet inkluderer en ferdig utbygd kraftlinje som går gjennom planområdet vest for Langvatnet og videre sørover mellom Bjørnabakkvatnet og Bekkavatnet.

Kraftlinja vil gå litt over 1 km vest for hekkeplassen for havørn ved Bjørnabakklumpen, og mellom to hekkevatn for storlom. Disse artene vil utsettes for kollisjoner med kraftlinja. I tillegg går kraftlinja gjennom en lokalitet av liten verdi med hekkende rødstilk og heilo nord for Bekkalitjønna.

Men siden kraftlinja er en del av 0-alternativet, vil dette pr definisjon ikke gi noe utslag i positivt eller negativt omfang.

Fase	Konsekvensenes omfang				
	Stort neg.	*Middels neg.*	*Lite / intet*	*Middels pos.*	*Stort pos.*
Anleggsfasen			▲		
Driftsfasen			▲		

Konsekvensbeskrivelse

Lommene er pga dårlig manøvreringsevne i flukt spesielt utsatt for kollisjoner med kraftledninger. Det kan se ut til at storlom veksler mellom å hekke på Bjørnabakkvatnet og Bekkavatnet, og at begge vatna benyttes til næringssøk. Dette innebærer at fuglene beveger seg mye over eidet mellom de to vatna – dvs. der hvor kraftlinja vil gå. Dette vil gjøre at kollisjonsrisikoen blir stor. Storlom er rødlistet som hensynskrevende, og en etablering av konstruksjoner som med stor sannsynlighet vil forårsake nedgang i bestanden lokalt, vil minst gi middels negative konsekvenser.

Havørnparet som hekker ved Bjørnabakklumpen flyr hovedsakelig mot nordvest (mot Linesøya) og sørvest (mot Skråfjorden) på næringssøk (egne data, Kai Nybakk pers. medd.). I begge tilfeller vil de måtte krysse kraftlinjetraseen. Undersøkelser har vist at voksne ørner i liten grad kolliderer med kraftlinjer, mens unge ørner er mer utsatte (Bevanger & Thingstad 1988). I de første månedene etter at de blir flygedyktige vil ungfuglene bevege seg mye mellom sjøen og reiret og vil i denne perioden være kollisjonsutsatte. Reirene benyttes som nattkvarter, og både de voksne fuglene og ungfuglene vil være særlig kollisjonsutsatte når de flyr inn til reiret i skumringen.

Studier har vist at ender og vadefugler er de artsgruppene som hyppigst rapporteres som kollisjonsofre med kraftledninger, bl.a. fordi de beveger seg mye i grålysning og skumring. Det gir derfor negative konsekvenser at kraftledningen går gjennom et hekkeområde for rødstilk og heilo nord for Bekkalitjønna (lokalitet 9).

Sammenlignet med dagens situasjon så vil dette bety at 0-alternativet innebærer en viss forringelse av naturverdiene i utredningsområdet, der spesielt kollisjoner for fugl, inkludert enkelte rødlistearter, utgjør en konflikt. Men siden dette skal være en del av referansegrunnlaget utbyggingen skal måles opp mot, gir de ikke utslag på samlet konsekvensgrad, som pr definisjon settes til 0.

SAMLET KONSEKVENSGRAD: Lite eller ingen konsekvens

Alternativ 1, versjon B2

Omfangsbeskrivelse

Det plasseres 42 møller på 2 MW med navhøyde 70-80 m og rotordiameter 80-90 m på høydedragene i planområdet.

Aktiviteten i anleggsperioden vil medføre habitatinngrep og forstyrrelser på dyrelivet. Under det meste intensive anleggsarbeidet vil hjorteviltet trolig trekke vekk fra området.

Flere små møller vil generelt gi større negativt omfang enn få store møller for alle temaene, da det må gjennomføres terrenginngrep og bygging på flere lokaliteter i planområdet. Arealtapet blir større som en konsekvens av flere møller og lengre internvegnett. Dette vil også være med å øke forstyrrelsen på dyre- og fuglelivet både i anleggs- og driftsfasen.

Da det som tidligere nevnt er vist at tapet av fugler er om lag det samme med store vindmøller som med små vindmøller (Folkestad 1999), vil bygging av flere små vindmøller gi større kollisjonsrisiko enn bygging av få store. Det er spesielt havørn som vil være utsatt for kollisjoner med vindmøller i området, men også storlom, lirype og vadefugler (mest rødstilk og heilo) kan være utsatt. Nederlandske undersøkelser i et større våtmarksområde, med langt større tetthet av hekkende og trekkende vadefugler enn i planområdet, har vist at vadere utgjør en betydelig andel av kollisjonsdrepte fugler i vindparker (Winkelmann 1992, Musters m.fl. 1995, 1996). Når det gjelder storlom begrenses risikoen ved at det ikke er foreslått plassert vindmøller mellom de viktigste hekke- og næringsområdene på Kvenndalsfjellet (Langvatnet, Bjørnabakkvatnet og Bekkavatnet).

Ingen av de to havørnreirene berøres direkte av planlagte installasjoner eller veger. Undersøkelser på Smøla i 2003 viste at nærmeste vellykkede hekking av havørn ble utført i en avstand av 1,0 og 1,2 km fra nærmeste vindmølle/bygning (Follestad & Reitan 2003), mens det i 2005 ble konstatert vellykket hekking innenfor vindparken her (Arne Follestad pers. medd.). Begge reirene ligger ca 1 km fra nærmeste vindmølle i 2 MW alternativet.

Mølle 22 er foreslått plassert innenfor lokalitet 10, som er en hekkeplass for vadefugl av liten verdi. Også inntil denne lokaliteten er det plassert ei vindmølle (16), samt at lokalitet 11, som er hekkeplass for ender og vadefugl, får ei vindmølle helt inntil seg. Ved lokalitet 9, som er svært lik lokalitet 10 som funksjonsområde, er det også plassert to møller helt i kanten av et våtmarksområde. Dette gir middels negativt omfang for disse lokalitetene.

Ingen av vegalternativene berører viktige viltforekomster direkte, men den søndre vegen blir lagt 600-700 m nedenfor et berg hvor hubro (V) har hevdet territorium tidligere. Tilknytningspunktet til 132 kV linja fra Harbaksfjellet vindpark er planlagt med to alternativer. Av hensyn til viltforekomstene vil det søndre tilknytningsalternativet være det gunstigste, da det nordre ligger like inntil en lokalitet med hekkende våtmarksfugl. Tilknytningen vil skje med kabling fra transformatorstasjonen. Transformatorstasjonen på Bjørnahauet kommer ikke i berøring med viktige lokaliteter for biologisk mangfold.

For flora og verdifulle naturtyper, så medfører plassering av vindmøller og internt vegnett oppe på fjellet, at de fleste viktige forekomster ikke kommer nær planlagte tiltak og faren for at de blir negativt påvirket er svært liten. Et unntak er mølle 41 og 42 lengst øst i parken. Mølle 41 ligger i et område med fattig berggrunn, mens mølle 42 ligger i et område med rik berggrunn, og vegen til disse to skjærer gjennom det samme rike området. Selv om tiltakene ikke ser ut til å komme i direkte konflikt med spesielt verdifulle forekomster, kan vegene og anleggsarbeidet ha en mindre negativ effekt på kvalitetene i området, både gjennom direkte arealbeslag og at vannsig blir skåret av. Flere små partier med svakt utviklet rikmyr vil sannsynligvis bli berørt.

Vindmølle nr 39 og vegen til og fra denne kommer nær punktforekomst 21, men vil etter all sannsynlighet ikke ha noen negativ effekt på denne, da forekomsten ligger nede i den bratte, sørvendte lia, mens vindmølla og vegen plasseres oppe på berget ovenfor. Det ligger enkelte verdifulle naturmiljøer nede i Bekkadalen, bl.a. ei rikmyr med tilhørende interessant skog på lokalitet 23, men disse vil sannsynligvis ikke bli berørt av opprustingen av vegen her, slik planene nå foreligger.

Fase	Konsekvensenes omfang				
	Stort neg.	*Middels neg.*	*Lite / intet*	*Middels pos.*	*Stort pos.*
Anleggsfasen		▲			
Driftsfasen		▲			

Konsekvensbeskrivelse

De mest alvorlige konsekvensene i anleggsfasen vil bli for arter som har store krav til ro på hekkeplassen, slik som rødlisteartene storlom og havørn. Med massiv anleggsvirksomhet mindre enn 1 km fra reiret, er det stor sannsynlighet for at hekkingen blir oppgitt dersom anleggsarbeidet ikke stanses i hekketida. Det vil foregå anleggsarbeid i umiddelbar nærhet av hekkeplassene for storlom både på Bjørnabakkvatnet og Bekkavatnet, slik at det også her må forventes dårlig hekkesuksess dersom arbeidet ikke stanses i hekketida.

Det er usikkert om og eventuelt i hvor stor grad hekkesuksessen til de to havørnparene i influenssona vil bli påvirket av den planlagte vindparken. Ut fra føre-var prinsippet vil det være riktig å forvente en nedgang i hekkesuksessen for begge parene etter etableringen av parken. Det må også forventes et visst tap av havørn i vindparken, bl.a. fordi vindparken ligger mellom næringsområdene og reirlokaliteten for paret som hekker øst for Langvatnet. Erfaringer så langt fra Smøla viser som ventet at det er yngre fugler som kolliderer med vindmøllene. På sikt vil dette også være alvorlig for bestanden. En kombinasjon av dårlig hekkesuksess og stor dødelighet av ungfugler vil føre til sviktende rekruttering til hekkebestanden. Havørn er rødlistet som hensynskrevende og er norsk ansvarsart (Norge har 45 % av den europeiske populasjonen).

Alle våtmarksområdene innenfor planområdet forventes å få redusert sin verdi som hekkeplass for vannfugl noe. Dette gjelder lokalitetene 8-12, som er hekkeplasser for storlom, kvinand, siland, rødstilk og heilo. Alle lokalitetene vil få møller og/eller veger like inntil hekkeplassene, og dette vil gjøre at lokalitetene blir mindre attraktive som hekkeplasser. Ut fra erfaringer fra etablerte vindparker i Danmark og Skottland kan man forvente en liten nedgang i hekkebestandene av vannfugl. Mest berørt blir lokalitet 10, der mølle 22 og veien inn til denne ligger innenfor selve lokaliteten.

Atkomstvegen fra sør, som foreslås lagt i nærheten av en potensiell hekkeplass for hubro, får trolig liten negativ innvirkning på artens eventuelle hekking på lokaliteten. Allikevel gjør dette at den nordre vegatkomsten vurderes som minst negativ av hensyn til viltinteressene. Valg av det nordre alternativet for tilknytningspunkt til overføringslinja fra Harbaksfjellet vindpark vil gi små negative konsekvenser for lokalitet 9 av liten verdi, mens det søndre alternativet ikke berører viltinteresser.

De negative konsekvensene av overføringslinja fra Harbaksfjellet vindpark, som omtalt under 0-alternativet, vil forsterke de negative konsekvensene av vindparken på Kvenndalsfjellet. Det vil øke belastningen på de lokale populasjonene av storlom og havørn i området at de blir utsatt for kollisjoner både med vindmøller og kraftledninger. Sumeffektene for havørnpopulasjonen i regionen kan bli betydelige med en utbygging av vindparker både på Harbaksfjellet og Kvenndalsfjellet. Havørn har vist seg å være særlig utsatt for kollisjoner med vindmøller i den eneste vindparken i Norge hvor det gjøres grundige etterundersøkelser (Folkestad m.fl. 2005, Myklebust 2005).

For flora og verdifulle naturtyper vil bygging av anleggsveien fram til mølle 41 og 42 ha en liten negativ virkning på forekomsten av rike vegetasjonstyper i områder, herunder enkelte mindre forekomster av rikmyr. For øvrig er det ikke kjent at spesielt verdifulle miljøer vil bli påvirket av tiltaket slik planene nå foreligger.

SAMLET KONSEKVENSGRAD: Middels negative konsekvenser

Kommentarer: Både versjon B2 og B5 får samlet konsekvensgrad middels negative konsekvenser. Allikevel er det forholdsvis store forskjeller i konsekvenser mht biologisk mangfold, men skalaen for fastsetting av konsekvenser er for grov til å skille de to alternativene. versjon B2 ligger nær middels til store negative konsekvenser, mens versjon B5 ligger i nedre del av området for middels negative konsekvenser. For en såpass stor utbygging, og med negative effekter for to rødlistede fuglearter, blir det ikke riktig å gå ned til liten til middels negativ konsekvens. Heller ikke er det etter vårt syn riktig å gå opp til middels til store negative konsekvenser for versjon B2, da konsekvensene er mindre enn i mange andre vindkraftprosjekter det er naturlig å sammenligne med. Men det er viktig å presisere at versjon B2 har større negative konsekvenser enn versjon B5, først og fremst fordi kollisjonsrisikoen for fugl er større og de samlede terrenginngrepene i og inntil våtmarksområder er flere.

Det er enklere å gjennomføre avbøtende tiltak i versjon B2 enn i B5. Dette medfører at forskjellene mellom alternativene blir mindre etter avbøtende tiltak, men fortsatt vil B2 ha størst konfliktgrad. Samtidig vil ingen av tiltakene som foreslås ha så stor betydning at samlet konsekvensgrad kan reduseres etter at de er gjennomført. Dette har sammenheng med at den viktigste premissen for å sette konsekvensgraden til middels negativ er kollisjonsrisiko for havørn og dels storlom i vindparken, og de foreslåtte tiltakene vil ikke redusere denne risikoen.

Alternativ 1, versjon B5

Omfangsbeskrivelse

Det plasseres 24 møller på 5 MW med navhøyde ca. 100 m og rotordiameter ca. 110 m på høydedragene i planområdet.

Som for versjon B2 vil aktiviteten i anleggsperioden vil medføre habitatinngrep og forstyrrelser på dyrelivet, og under det meste intensive anleggsarbeidet vil hjorteviltet trolig trekke vekk fra området.

Få store møller vil gi mindre negativt omfang enn mange små møller for alle temaene, da det vil bli utført terrenginngrep og bygging på færre lokaliteter i planområdet. Arealtapet blir mindre som en konsekvens av færre møller og kortere internvegnett. Dette vil gjøre at forstyrrelsen på dyre- og fuglelivet blir noe mindre enn i 2 MW alternativet, samtidig som også kollisjonsrisikoen for fugl blir mindre, da det ikke er vist noen sammenheng mellom møllestørrelse og kollisjonsrisiko. Når det gjelder spesielt utsatte arter i forhold til kollisjoner med møller, vil de samme vurderingene som ble gjort for versjon B2 fortsatt gjelde.

Heller ikke i dette alternativet berøres de to havørnreirene direkte av planlagte installasjoner eller veger. I 5 MW alternativet er avstanden til nærmeste mølle fra reiret øst for planområdet ca 1,2 km, mens tilsvarende avstand er ca 1 km for reiret vest for planområdet.

Sammenlignet med alternativ 1, versjon B2, så vil dette ha en klar positiv effekt på omfanget for flora og verdifulle naturtyper, siden det ikke foreslås plassert vindmøller med tilknyttet vegnett på østsiden av Bjørnabakkvatnet. Ingen negative effekter av betydning er derfor kjent for dette deltemaet for vindmølleparken. For vegnettet vil omfanget være det samme som for det andre alternativet, dvs. lite. Siden omfanget på flora og verdifulle naturtyper på forhånd var lite, må det likevel presiseres at dette i liten grad påvirker samlet vurdering for tema naturmiljø.

For vurderinger av konsekvenser av atkomstveger, transformatorstasjon/ servicebygg og tilknytningspunkt til overføringslinje fra Harbaksfjellet vindpark, se vurderingene for versjon B2.

Fase	**Konsekvensenes omfang**				
	Stort neg.	*Middels neg.*	*Lite / intet*	*Middels pos.*	*Stort pos.*
Anleggsfasen		▲			
Driftsfasen		▲			

Konsekvensbeskrivelse

Også i dette alternativet er det ventet at våtmarksområdene i planområdet får redusert verdi etter utbygging, men lokalitet 11 (liten verdi) berøres ikke. De samme vurderingene som gjort under versjon B2 vil gjelde for de andre lokalitetene, med unntak av lokalitet 10 – som ikke får møller inne i selve lokaliteten med dette alternativet, og dermed blir de negative konsekvensene mindre (møller i kanten av lokaliteten).

Tapet av havørn vil fortsatt være usikkert, men i dette alternativet vil kollisjonsrisikoen bli mindre i og med at det bygges færre møller. De to hekkelokalitetene for havørn innenfor influensområdet får trolig redusert sin verdi også i dette alternativet, og forskjellene mellom alternativene er svært små i så måte.

Konsekvensene for flora og verdifulle naturtyper vil være små til ingen negative, siden det ikke er kjent spesielle kvaliteter som blir negativt berørt. Dette vil likevel bare gi en marginal effekt på samlet konsekvensgrad for tema naturmiljø.

SAMLET KONSEKVENSGRAD: Middels negativ konsekvens

Kommentarer: Se kommentarer til vurderingene ev versjon B2.

4.7 Oppsummering og rangering

Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper/kvaliteter	***i) Vurdering av verdi***
Utredningsområdet har for det meste fattig berggrunn, med fattige fjelheisamfunn i det meste av utbyggingsområdet for vindparken og noe skog og tjern i mellomliggende dalfører og søkk. Klimaet er preget av nærheten til kysten. I vestre deler av området er det bare funnet et par verdifulle skogsmiljøer med rik edellauvskog, gammel lauvskog og gammel barskog med enkelte kravfulle og dels rødlistede arter knyttet til seg (inkludert skorpefiltlav DC). I nordøst kommer det inn et parti med rikere berggrunn og her er det mest verdifulle enkeltområdet funnet, i form av rik edellauvskog, rasmark, rikmyr og kalkrike enger med flere sjeldne og rødlistede arter, inkludert praktrødskivesopp (E). Også et annet, noe mindre verdifullt område er avgrenset her. I Bekkadalen er det en god del barskog, men denne er for det meste fattig og/eller uthogd. Enkelte mindre, men verdifulle områder er likevel også her påvist, både av gammel barskog, rik barskog og rikmyr. Planområdet har en representativ for fuglefauna for kystnære fjellområder med innslag av tjern og myrer i Trøndelag. Heipiplerke dominerer, mens lirype, steinskvett, gjøk og heilo opptrer spredt. Den norske ansvarsarten rødstilk hekker fåtallig ved tjern og myrer, mens storlom (DC) har sin faste hekkeplasser ved Bjørnabakkvatnet og Bekkavatnet. Her forekommer også kvinand og siland. Reir av havørn (DC) finnes inntil planområdet både i øst og vest, og fuglene fra det østre territoriet flyr trolig mye gjennom planområdet på vei til og fra næringsområder i sjøen. Fjellvåk hekker enkelte år rett sør planområdet, mens hubro er hørt i det samme området. I influensområdet og langs alternative vegtraseer inn til området inngår typiske fjellskogsarter og barskogsarter, bl.a. forekommer svartspett, storfugl, orrfugl og jerpe fåtallig. Det er ikke kjent viktige trekkruter gjennom planområdet. Kvenndalsfjellet og skogområdene rundt har gode bestander av elg (viktige vinterbeiteområder spesielt) og rådyr, mens det finnes en liten hjortebestand i området. For øvrig finnes et forventet mangfold av pattedyr. Øvrig fauna, for eksempel insekter, er dårlig kjent.	*Liten Middels Stor* |----------|----------| ▲
Datagrunnlag: 1-Svært godt 2-Godt 3-Middels godt 4-Mindre tilfredsstillende Befaring i hele området, samtaler med lokale ressurspersoner (bl.a. flere fra Norsk Ornitologisk Forening og lokale botanikere), lokalkjente og lokale og regionale myndigheter. Kartlegginger av biologisk mangfold og vilt foreligger fra kommunen. Registreringer av rovfuglbestandene er gjort av miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Sør-Trøndelag.	Godt

A Vindpark med atkomstveg		
ii) Beskrivelse og vurdering av konsekvenser		***iii) Samlet vurdering***
Alternativ 0: Dagens situasjon	Overføringslinje fra Harbaksfjellet vindpark til Hubakken inngår i 0-alternativet, og denne kraftlinja gir negative konsekvenser for kollisjonsutsatte arter som storlom og havørn i planområdet. Også en våtmarkslokalitet av liten verdi blir berørt. Men i og med at dette inngrepet inngår i 0-alternativet, som skal være referansegrunnlag for utbyggingsalternativene, settes omfang og konsekvens pr. definisjon lik 0. **Omfang:** *Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos.* |----------|----------|----------|----------| **Anleggsfasen:** ▲ **Driftsfasen** ▲	Ubetydelig/ingen konsekvens
Alternativ 1 Versjon B2: Vindpark med 42 2 MW møller inkl. atkomstveger, internveger, trafostasjon og tilknyt-ningspunkt til eks. kraftlinje	Aktiviteten i anleggsperioden forventes å gi negative konsekvenser for hekkende fugl og føre til at hjorteviltet trekker unna området. Konsekvensene er mer alvorlige i driftsfasen, og særlig knyttet opp mot risiko for kollisjoner med vindmøller for havørn (DC), dels også storlom (DC). Det må forventes et visst tap av havørn i området, men omfanget er svært uvisst. Mange små møller øker kollisjonsrisikoen i forhold til færre store møller som i alternativ B5. Samlet gir dette middels negative konsekvenser. Flere mindre våtmarksmiljøer (alle av liten verdi) blir berørt av mølleplasseringer, enten ved at møller er plassert inne i lokaliteten (lok. 10), eller at de står i kanten (lok. 9 og 11). En internveg ligger helt i kanten av lokalitet 8 av middels verdi over en lengre strekning. Internveg til mølle 41 og 42 skjærer gjennom et området med generelt rik vegetasjon. Dette gir middels negativt omfang og små til middels negative konsekvenser for flora og naturtyper. **Omfang:** *Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos.* |----------|----------|----------|----------| **A**: ▲ **D**: ▲	Middels negativ konsekvens

Alternativ 1 Versjon B5: Vindpark med 24 5 MW møller inkl. atkomstveger, internveger, trafostasjon og tilknyt-ningspunkt til eks. kraftlinje	De samme vurderingene som for versjon B2 vil gjelde, men tilsvarende vil det gi mindre negative konsekvenser med få store møller framfor mange små møller pga noe mindre arealtap, fragmentering, treoppslag og kollisjonsrisiko. Konsekvensene for floraen vil være små til ingen negative, siden det ikke er planlagt noen internveg øst for Bjørnabakkvatnet. Våtmarkslokalitetene blir noe mindre negativt berørt med dette alternativet, særlig lokalitet 9 og 11. **Omfang:** *Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos.* |----------|----------|----------|----------| **A**: ▲ **D**: ▲	Middels negativ konsekvens

4.8 Avbøtende tiltak og etterundersøkelser

4.8.1 Avbøtende tiltak

Generelle tiltak

Av hensyn til både samlet terrenginngrep, samlet lengde på veinett og kollisjonsrisiko for fugl vil det være gunstig å velge et alternativ med få store framfor mange små vindmøller. For flora og verdifulle naturtyper er det generelt positivt jo mindre inngrepene blir, dvs. at miljøer det allerede er foretatt inngrep i benyttes framfor mer urørt natur (eksempler er eksisterende veier og eksisterende kraftlinjetraseer), og at en unngår unødige arealinngrep i anleggsfasen (massedeponier legges på steder som også skal benyttes i driftsfasen, samlet veibredde begrenses mest mulig osv).

Fauna

Av hensyn til kollisjonsrisiko for fugl er det viktigste avbøtende tiltaket å velge 5 MW møller framfor 2 MW møller, da det ikke er påvist noen sammenheng mellom møllestørrelse og kollisjonsrisiko for fugl.

Mange mølleplasseringer har blitt endret i forhold til den tidligere layouten for vindparken, og dette har vært positivt i forhold til naturmiljø/biologisk mangfold. Noen plasseringer er fortsatt uheldige, og ved enkelte justeringer kan de negative konsekvensene reduseres noe i begge alternativene (mest i alternativ B2), men ikke så mye at det gir utslag med så mye som et halvt trinn på konsekvensskalaen. Dette har sammenheng med at de mest alvorlige konsekvensene av vindparken er knyttet til kollisjonsrisiko for havørn spesielt, dels også storlom, og det er vanskelig å finne andre avbøtende tiltak enn å fjerne så mange møller at utbyggingen ikke lenger bli økonomisk interessant, for å redusere konfliktnivået av hensyn til disse artene.

I alternativ 1, versjon B2, er det foreslått ei mølle (22) inne i lokalitet 10 med hekkende vadefugler, bl.a. ansvarsarten rødstilk. En flytting av denne mølla 100-200 m mot nordøst, vil gjøre at den kommer utenom våtmarksområdet. Videre kan mølle 16 flyttes tilsvarende mot sør og komme såpass langt unna våtmarksområdet at risikoen for at vadefugl forlater hekkeområdet pga forstyrrelser minsker. Dette gjelder også ved lokalitet 11, der mølle 19 kan flyttes 200-300 m mot nordøst. Ved lokalitet 9 er det trolig vanskelig ut fra terreng og innbyrdes avstand mellom møllene å få til en optimal plassering av hensyn til hekkende våtmarksfugl. Plasseringene av møllene 31 og 32 om lag 50-100 m utenfor lokaliteten, vil være uheldig, men det er usikkert hvor stor negativ konsekvens dette vil få (studier på unnvikelsesatferd gir ingen entydige svar).

Alternativet med 5 MW møller har ikke like mange mølleplasseringer som får negative effekter for biologisk mangfold. Ved lokalitet 9 kan de negative konsekvensene reduseres ved at mølle 18 flyttes til standpunktet for mølle 30 i versjon B2. Ved lokalitet 10 er forholdene mer kompliserte, ved at møllene 9-12 står på rekke. Men ved å flytte mølle 11 så mye nordover som terrenget tillater, og mølle 12 tilsvarende, vil mølle 11 i hvert fall kunne komme noe lenger vekk fra våtmarksområdet.

Lokalitet 8 av middels verdi får en internveg langs sørsida av lokaliteten, helt inntil våtmarksområdet. Det er viktig at det ikke fylles masse ut i myrområder eller tjern på denne strekningen, slik at våtmarksfuglenes leveområder ikke forringes.

Flora

For internvegen til mølle 41 og 42 ved alternativ 1, versjon B2, er det viktig å avgrense terrenginngrepene mest mulig, samt passe på at eksisterende vannløp for beholde sitt naturlige mønster. En bør også generelt unngå unødige terrenginngrep langs eventuelle veg nede i Bekkadalen, og f.eks. sørge for at karstmiljøet i øvre del av dalen (der bekken forsvinner ned i jorda) ikke blir påvirket.

For alternativ 1, versjon B5, foreslås ingen spesielle tiltak, med unntak av samme hensyn knyttet til vegføring i Bekkadalen.

4.8.2 Etterundersøkelser

Fauna

Det foreslås å registrere havørnas reproduksjon på de to hekkelokalitetene som ligger i influensområdet både under anleggsfasen og i de fem første driftsårene. Dette kan gi ytterligere informasjon om artens toleransegrenser for tekniske inngrep i nærheten av reirplassene, som et supplement til undersøkelsene gjort på Smøla. I tillegg bør hekking og ungeproduksjon hos storlom på de aktuelle hekkelokalitetene i planområdet (Bjørnabakkvatnet og Bekkavatnet) og influensområdet (Langvatnet) overvåkes i tilsvarende perioder.

Det bør gjennomføres systematiske registreringer av kollisjonsdrepte fugler mot vindmøller. Metodikk og omfang av slike registreringer samordnes med tilsvarende undersøkelser i andre vindparker i Norge.

Flora

Det bør foretas en ny inventering av de rike plantesamfunnene på østsiden av Bjørnabakkvatnet, med hovedvekt på marklevende sopp i skog og engsamfunn. Eventuelt behov for skjøtsel av engene i form av økt beitetrykk bør vurderes spesielt, samt om det er behov for restaureringer av interessante miljøer som følge av anleggsarbeidet.

4.9 Kilder

4.9.1 Referert litteratur

Andersen-Harild, P. & Bloch, D. 1973. En foreløpig undersøgelse over fugle dræbt mod el-ledninger. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 67: 15-23.

Anderson, W. L. 1978. Waterfowl collisions with power lines at a coal-fired power plant. Wildl. Soc. Bull. 6: 77-83.

Aune, B.. & Det norske meteorlogiske institutt 1993. Månedstemperatur 1:7 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.6. Statens kartverk.

Aune, E. I. 2003. Biologisk mangfold i Åfjord kommune. NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 2003-2: 1-88

Bergan, P. I., Huseby, K. & Nybakk, K. 2002. Harbaksfjellet vindpark. Fagrapport Naturmiljø. Hydro Energi.

Bevanger, K. 1994. Biologiske aspekter ved konflikter mellom energiforsyning og fugl. Vår Fuglefauna 17: 133-144.

Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. Biological Conservation 86: 67-76.

Bevanger, K. & Overskaug, K. 1998. Utility structures as a mortality factor for Raptors and Owls in Norway. S. 381-392 i: Chancellor, R. D., Meyburg, B.-U. & Ferrero, J. J. (red.) Holarctic birds of prey.

Bevanger, K. & Thingstad, P. G. 1988. Forholdet fugl-konstruksjoner for overføring av elektrisk energi. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk Utredning 1988-1: 1-133.

BirdLife International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambrigde UK. BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).

Clausager, I. & Nøhr, H. 1995. Vindmøllers indvirkning på fugle. Status over viden og perspektiver. Faglig rapport fra DMU, nr. 147. Danmarks Miljøundersøgelser. 51 s.

Clausager, I. 2000. Vindkraftproduktion og konsekvenser for det biologiske mangfold. Erfaringer fra Danmark. S. 30-40 i: Direktoratet for naturforvaltning. FoU-seminar. Konsekvenser av vindkraft for det biologiske mangfoldet. DN-notat 2000-1.

Direktoratet for naturforvaltning 1999a. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13-1999: 1-161.

Direktoratet for naturforvaltning 1999b. Nasjonal rødliste for truete arter i Norge 1998. DN-rapport 1999-3.

Direktoratet for naturforvaltning 2000. FoU-seminar. Konsekvenser av vindkraft for det biologiske mangfoldet. DN-notat 2000-1. 69 s.

Esseen, P-A. 1994. Tree mortality patterns after experimental fragmentation of an old-growth conifer forest. Biol. Conserv. 68: 19-28.

Folkestad, A. O. 1999. Vindmøllers innvirkning på fuglar. 17 s. i: NVE. Seminar Miljøkonsekvenser av vindkraft. Folkets Hus, Oslo – 8. november 1999. Seminarhefte, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo.

Folkestad, A.O., Follestad, A. & Nygård, T. 2005. Experiences from a windfarm at Smøla (Norway) on the effects on the White-tailed sea eagle. Powerpoint presentation given at the conference Wind, water and fire: Renewable energy and birds, Leicester, 1-3 April 2005.

Follestad, A. & Reitan, O. 2003. Bestands- og reproduksjonskontroll av havørn i 2003 etter utbygging av trinn 1 av Smøla vindpark. NINA, Trondheim. Notat, 9 s.

Follestad, A., Reitan, O., Pedersen, H. C., Brøseth, H. & Bevanger, K. 1999. Vindkraftverk på Smøla: Mulige konsekvenser for "rødlistede" fuglearter. NINA Oppdragsmelding 623: 1-64.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU rapport botanisk serie 2001-4: 1-231.

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999. Trua arter. Åfjord kommune. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen. Rapport unntatt offentlighet.

Førland, E. & Det norske meteorlogiske institutt 1993a. Årsnedbør 1:2 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.1. Statens kartverk.

Førland, E. & Det norske meteorlogiske institutt 1993b. Nedbørhyppighet 1:7 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.3. Statens kartverk.

Gjershaug, J. O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.) 1994. Norsk fugleatlas. Hekkefuglenes utbredelse og bestandsstatus i Norge. Norsk Ornitologisk Forening. Klæbu. 552 s.

Gärdenfors, U. 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. ArtDatabanken, SLU. Uppsala.

Hunt, W. G., Jackman, R. E., Hunt, T. L., Driscoll, D. E. & Culp, L. 1999. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997. Report, Predatory Bird Research Group, Univ. of California, Santa Cruz. 43 s.

Lid, J. & Lid, D.T. 1994. Norsk flora. 6. Utgåve ved Reidar Elven. Det norske samlaget. 1016 s.

Lindgaard, A. 1991. Vilt I Åfjord. Rapport fra viltområdekartleggingsprosjektet 1990. Åfjord kommune, nærings- og miljøkontoret. Rapport, 70 s.

Lindgaard, A. 1992. Status for dyrelivet i Åfjord. Åfjord kommune, avd. for miljø og tekniske tjenester. Rapport, 30 s.

Meek, E. R., Ribbans, J. B., Christer, W. G., Davey, P. R. & Higginsomn, I. 1993. The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orcney Islands, Scotland. Bird Study 40: 140-143.

Meffe, G. K., Carroll, C. R. 1997. Principles of Conservation Biology. Second edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.Nordiska Ministerrådet 1984. Naturgeografisk regionindelning av Norden. Nordisk Ministerråd, Stockholm.

Miljøverndepartementet 2001. St.meld. nr. 42 (2000-2001). Biologisk mangfold. Sektoransvar og samordning. 220 s.

Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.

Musters, C. J. M., Noordervliet, M. A. W. & ter Keurs, W. J. 1995. Bird casualities and wind turbines near the Kreekrak sluices of Zeeland. Environmental Biology Leiden University. Leiden, March 1995. 28 pp.

Musters, C. J. M., Noordervliet, M. A. W. & ter Keurs, W. J. 1996. Bird casualities caused by a wind energy prosject in an estuary. Bird Study 43: 124-126.

Myklebust, M. 1996. Trua arter i Sør-Trøndelag. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen. Rapport 4/96: 1-136.

Myklebust, M. 2005. Havørn drept av vindmølle på Smøla. Vår Fuglefauna 28: 125.

Norges vassdrags- og energidirektorat 2005. Statkraft: Kvenndalsfjellet vindpark i Åfjord kommune – fastsetting av utredningsprogram. Brev til Statkraft av 31.5.2005. 7s.

Olsen, K. M. (red.) 1996. Kunnskapsstatus for flaggermus i Norge. Norsk Zoologisk Forening. Rapport 2. 210 s.

Pedersen, M. B. & Poulsen, E. 1991. En 90 m/2 MW vindmølles indvirkning på fuglelivet. Danske vildtundersøgelser 47. Danmarksmiljøundersøgelser. 44 s.

Percival, S. M. 1998. Birds and Wind Turbines: Managing Potential Planning Issues. S. 345-350 I: Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference.

Primack, R.B. 1993. Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. U.S.A.

Reitan, O. & Follestad, A. 2001. Vindkraft i Norge og fugleliv. Vår Fuglefauna 24: 4-9.

Solli, A., Bugge, T. & Thorsnes, T. 1997. Berggrunnskart Namsos. 1:250 000. Norges Geologiske Undersøkelser.

Statens vegvesen 1995. Konsekvensanalyser Del I-IV. Håndbok 140.

Statkraft 2005. Forespørsel JPB-050311. Konsekvensutredninger – Kvenndalsfjellet vindpark. 14.3.2005.

Smith, M. 1999. Effekt av etablering av vindkraftverk på hjorteviltpopulasjoner. 6 s. i: NVE. Seminar Miljøkonsekvenser av vindkraft. Folkets Hus, Oslo – 8. november 1999. Seminarhefte, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo.

Thelander, C. G. & Rugge, L. 2000. Avian risk behavior and fatalities at the Altamont Wind Resource Area. March 1998 to February 1999. Report to National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado. Predatory Bird Research Group, Univ. of California, Santa Cruz. NREL/SR-500-27545.

Winkelman, J. E. 1992. De invloed van de Sep-proefeindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op Vogels. Verstoring. RIN-report 92/5. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem. 106 s.

Wollf, F.C. 1977. Berggrunnskart Trondheim. 1:250 000. Norges Geologiske Undersøkelser.

Ålbu, Ø. 1983. Kraftlinjer og fugl. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1983-8: 1-60.

4.9.2 Informanter

Navn	Institusjon	Adresse	Telefon
Arne Follestad	NINA Trondheim	7485 Trondheim	73 80 14 47
Kai Nybakk	SWECO Grøner	1327 Lysaker	67 12 80 00
Bjørn Rangbu	Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, miljøvernavd.	7012 Trondheim	73 19 92 03
Elin Anette Skorstad	Leder i kommunalt utmarksråd	7170 Åfjord	72 53 45 00
Vemund Stjern	Åfjord kommune	7170 Åfjord	73 53 23 47

Vedlegg 4.1 Beskrivelse av de enkelte lokalitetene

Omtalen av hver lokalitet følger et fast system der bl.a. naturtyper og prioritet (verdi) følger opplegget til Direktoratet for naturforvaltning (1999a) sin håndbok for kartlegging av viktige områder for biologisk mangfold. Kilder er dels litteraturhenvisninger og dels egne eller andres observasjoner i felt. NB! Lokalitetene 25-30 ligger langs konsesjonsgitt kraftlinjetrasé mot Åfjord sentrum og er utenfor utredningsområdet for Kvenndalsfjellet vindpark.

1. Bjørnabakkvatnet øst

Kartblad:	1523 II
UTM (EUREF 89):	NR 5761 9983
Høyde over havet:	280-320 m
Hovednaturtype:	Kantkratt, berg og rasmark
Naturtype:	Sørvendt berg og rasmark, rik edellauvskog, rikmyr, rik fjellvegetasjon
Prioritet:	A (svært viktig)
Mulige trusler:	Tekniske inngrep
Undersøkt/kilde:	Geir Gaarder 11.06 og 28.8.2005

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten ligger på østsiden av Bjørnabakkvatnet. Den starter som ei smal stripe med litt rikere vegetasjon (rike sig, små bergskrenter) nær vatnet. Av registrerte arter kan nevnes rødsildre, liljekonvall, svarttopp, fjelltistel, firblad, vårerteknapp, mjødurt, teiebær, skogstjerneblom, sumphaukeskjegg og hestehov. Den går etter hvert over i ei rik høgstaudeeng med varmekjært preg på 300-340 m o.h. Foruten et par småvokste almetrær vokser det her bl.a. storklokke, kranskonvall, tyrihjelm, slirestarr, myske, skogsvinerot, gulflatbelg, brunrot, fingerstarr og lundkarse. Sistnevnte er en sørlig lavlandsart som er generelt sjelden i regionen. Funnet her er solid norsk høydegrense (bare angitt opp til 220 m o.h. av Lid & Lid 2004!) og var svært overraskende (bare to ind. påvist).

Ovenfor høgstaudeenga er det en bratt skiferskrent der reinrose stedvis dominerer. I overkant kommer det inn rik hei. Det er også små flekker med blottlagt, kalkrik sand og grus. Karplantefloraen her er rik på kravfulle arter, ikke minst fjellplanter, og bl.a. forekommer reinrose, bergstarr, lodnebregne, fjellrundbelg, vill-lin, kattefot, taggbregne, marigras, bergveronika, bergskrinneblom, hårstarr, skavgras, fjellsmelle, vanlig nattfiol, fjellrapp, jåblom, bakkesøte, aksfrytle og smalkjempe. På små flekker med lavvokst eng vokser det her spredt med kravfulle og til dels svært sjeldne og høyt rødlistede beitemarkssopp innenfor familien rødskivesopp, som fiolett rødskivesopp *Entoloma mougeotii* (R), *E. exile* (DC), tjærerødskivesopp *E. poliopus*, ravnerødskivesopp *E. corvinum* (DC), *E. rhombisporum, E. caesiocinctum* (DC) og praktrødskivesopp *E. bloxamii* (E). Artene ble funnet rundt UTM NR 5767 9982 og NR 5768 9982. Den kalkrike berggrunnen er viktig for disse, men i tillegg foretrekker de hevd i form av husdyrbeite. Fortsatt går det enkelte sauer i området, men beitetrykket de utøver er for svakt til å hindre en gradvis gjengroing med skog og kratt.

Den rike berggrunnen fortsetter videre østover og vises stedvis tydelig på vegetasjonen i fuktsig og der berget kommer i dagen. Høgstaudepreget vegetasjon i og inntil småvokst bjørkeskog og granskog er vanlig og i myrkanter rikmyrsvegetasjon. Et par temporære dammer ligger her på åpne skogsenger. Tilknyttet en bekk som drenerer lia er det tendenser til karstlandskap (forsvinner delvis i bakken) og på berg her vokser bl.a. taggbregne og grønnburkne. I skyggefull skogseng dominerer hvitveis, med spredt innslag av vårerteknapp og trollbær. Sammen med grønnburkne vokser også kalkkrevende moser som kalkkammose på fuktig berg. På myra er det arter som breiull, tvebostarr, gulstarr og skogsiv, samt gulsildre i fuktige vannsig. Også i denne østre delen ble fiolett rødskivesopp Entoloma mougeotii (R), påvist på ei lita skogseng i overgang mot myr (NR 5808 9978).

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi svært viktig (A), ikke minst fordi flere rødlistearter er påvist, inkludert en internasjonalt sjelden art med status direkte truet i Norge. Det er snakk om et generelt meget rikt og relativt variert miljø med en rekke kravfulle arter, inkludert flere som er sjeldne og/eller i tilbakegang både i regionen og nasjonalt.

2. Bjørnabakkvatnet SØ

Kartblad: 1523 II
UTM (EUREF 89): NR 5808 9940
Høyde over havet: 275-300 m
Hovednaturtype: Kantkratt, berg og rasmark
Naturtype: Sørvendt berg og rasmark
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 11.06 og 28.8.2005

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten ligger litt sørøst for Bjørnabakkvatnet, i en vestvendt skråning på oversiden av Littlivatnet. Her kommer det inn noe av den samme rike berggrunnen som på lokalitet 1 – Bjørnabakkvatnet øst. Miljøet er likevel vesentlig mindre, mindre variert og med færre arter.

Det er enkelte bergskrenter her, samt at et par større, kalkrike steinblokker har falt ned og ligger langs bekken og myra i bunnen av den vesle dalen. Spredt, noe småvokst skog står i området. Av registrerte arter kan nevnes gulsildre, rødsildre, liljekonvall, bergstarr, vårerteknapp, bjønnbrodd, fjelltistel, bekkeblom, bergfrue, skogvikke, myske, skogsvinerot, trollbær, taggbregne, krattmjølke, fingerstarr og lodnebregne. Ned mot vannkanten vokser bl.a. tranestarr, breiull, sveltull, samt ett funn av mulig engmarihand. Av sopp ble det bare gjort ett funn av tjærerødskivesopp *Entoloma poliopus*, en signalart på interessante miljøet.

Verdsetting: Lokaliteten får under tvil bare verdien lokalt viktig (C). Den er nokså liten, med begrenset variasjon og uten tilsvarende klare kvaliteter som lokalitet 1. Verdiforskjellen vurderes derfor som betydelig, men det kan ikke utelukkes at supplerende undersøkelser gir grunnlag for litt høyere verdi.

3. Lavatnet

Kartblad: 1523 II
UTM (EUREF 89): NS 566 016
Høyde over havet: 143-320 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Rik edellauvskog
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, skogsdrift
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 11.6.2005

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten ligger på østsiden av Lavatnet, i en bratt vest- til sørvestvendt skråning. Det er her eldre blandingsskog med noe gran, men også mye lauvtrær som bjørk, rogn, selje og litt alm. Høgstaudevegetasjon preger feltsjiktet, til dels med noe varmekjære arter. Bl.a. vokser det her myske, storklokke, lodneperikum, skogsvinerot, trollurt, mjødurt, skogstjerneblom, myskegras og brunrot. På gamle lauvtrær, særlig av alm, selje og dels rogn er lungeneversamfunnet middels godt utviklet og inneholder også sparsomt med den nokså kravfulle gammelskogsarten sølvnever. I tillegg ble det funnet arter som puteglye, vanlig blåfiltlav, skrubbenever, kystårenever, lungenever og kystfiltlav. Det er sparsomt med dødt trevirke i skogen. Det er flere mindre bergvegger og litt rasmark.

Verdsetting: Lokaliteten får verdien viktig (B), siden det er snakk om noe varmekjær vegetasjon typisk for svakt utviklede edellauvskoger. Forekomsten av en del lungeneversamfunn på lauvtrærne, inkludert sølvnever- styrker verdier.

4. Langvatnet øst

Kartblad: 1523 II
UTM (EUREF 89): NS 574 006
Høyde over havet: 233-300 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Rik edellauvskog
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, skogsdrift
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 11.6.2005

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten ligger på østsiden av Langvatnet, i en bratt vestvendt skråning. Lokaliteten ble ikke oppsøkt i felt, men betraktet på avstand fra vestsiden av Langvatnet. Det står her spredte almetrær i frodig høgstaudepreget vegetasjon.

Verdsetting: Lokaliteten får verdien lokalt viktig (C), siden det er snakk om en ganske liten og høytliggende flekk med varmekjær vegetasjon. En kan likevel ikke utelukke at bedre undersøkelser gir grunnlag for litt høyere verdi.

5. Holmvatna

Kartblad: 1523 II
UTM (EUREF 89): NS 5589 0010
Høyde over havet: 244-260 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Gammelskog/urskog
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, skogsdrift
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 11.6.2005

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten ligger på nordsiden av det østre Holmvatnet. I et kronglet parti her med store steinblokker og små bergskrenter er det spredte gamle og døde trær av furu, inkludert både gadde og læger. På en gadd ble den potensielle rødlistekandidaten rotnål *Microcalicium ahlneri* funnet, men en furulåg nær ved var voksested for en noe kravfulle vedboende sopp *Skeletocutis lenis*.

Verdsetting: Lokaliteten får verdien viktig (B). Den er liten og samlet sett ikke spesielt godt utviklet, men inneholder et par verdifulle elementer med tilknyttede kravfulle arter.

6. Damvatnet nord

Kartblad: 1523 II
UTM (EUREF 89): NR 5492 9954
Høyde over havet: 180-240 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Gammel lauvskog
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, skogsdrift
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 11.6.2005

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten ligger nordvest for Damvatnet. I den sør- til sørvestvendte lia er det her noe eldre blandingsskog. Gran er vanligst, men det er også innslag av furu samt noe lauvtrær. Av sistnevnte er det en del bjørk, grovt anslått et titalls ganske store ospetrær og ei eldre alm. Nær almetreet er det litt rikere, høgstaudepreget vegetasjon som inkluderer arter som myske, trollurt, vendelrot, krattmjølke, engsyre, lodneperikum og jonsokkoll. Et par små busker av hassel står også i lia, og er med på å indikere lågurtskog. På alma vokser både lungenever, sølvnever og så vidt av rødlistearten skorpefiltlav. Denne arten ble også funnet på ei nærstående osp, samt ytterligere to ospetrær i småbregneskog litt lengre oppe i lia (NR 5489 9964). For øvrig ble liljekonvall og knerot funnet i lia.

Verdsetting: Lokaliteten får verdien viktig (B), bl.a. fordi en rødlisteart er påvist, men også fordi det er litt grov osp her, noe som ikke er vanlig i distriktet. Innslaget av alm med tilhørende varmekjære arter styrker verdien.

7. Bekkadalen NV

Kartblad: 1523 II
UTM (EUREF 89): NR 5645 9772
Høyde over havet: 120-180 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Gammelskog/urskog
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, skogsdrift
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 11.6.2005

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten ligger oppe i et nokså bratt parti i den sørvendte lia til Bekkadalen. Her ble det funnet et lite parti med seintvoksende gammel granskog der det vokser enkelte typiske noe kravfulle lavarter på de gamle grantrærne. Dette omfatter foruten gammelgranlav også litt kattefotlav Arthonia leucopellea og Cliostomum leprosum. I tillegg lungenever på ei selje. Det er mest småbregnegranskog i området og generelt lite med dødt trevirke og lite lauvtrær.

Verdsetting: Lokaliteten får under litt tvil bare verdien lokalt viktig (C), men den er liten, ikke spesielt godt utviklet og skorpelav er hittil ikke vurdert for noen nasjonal rødliste.

8. Bjørnebakkvatnet

Kartblad: 1523 II Stokksund
UTM (EUREF 89): NR 574 994
Høyde over havet: 270 m
Hovednaturtype: Ferskvann/våtmark
Naturtype: Viltlokalitet (hekkeplass for våtmarksfugl)
Prioritet: Viktig viltområde
Mulige trusler: Tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Bjørn Harald Larsen 26.5.2005, Geir Gaarder 11.6.2005

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten omfatter Bjørnabakkvatnet og Litllivatnet, samt flere småtjern og myrområder mellom disse og sørøst for Bjørnabakkvatnet. Samlet utgjør dette et mer eller mindre sammenhengende våtmarksområde som har viktige funksjoner som hekkeplass for våtmarksfugl.

Av størst interesse er at lokaliteten trolig er hekkeplass for rødlistearten storlom (DC). Ett par ble registrert på Bjørnabakkvatnet 26.5.2005, mens et enslig ind. ble registrert i juni. Trolig lå da hunnen på reir. For øvrig ble det registrert 3 silandhanner og 1 hunn, samt varslende strandsnipe, rødstilk (A) og næringssøkende fossekall på Bjørnabakkvatnet, varslende heilo, rødstilk, strandsnipe og enkeltbekkasin ved Litllivatnet og kvinand i småtjernene nordvest for Litllivatnet.
Verdsetting: Lokaliteten får samlet verdien viktig viltområde pga at den trolig er hekkeplass for rødlistearten storlom og for øvrig har en forholdsvis variert vannfuglfauna representert. Storlomen veksler trolig mellom å bruke Langvatnet, Bekkavatnet og Bjørnabakkvatnet som hekkeplass. En fast, årviss hekkeplass kunne gitt grunnlag for verdi svært viktig viltområde, men siden ingen av vatna ser ut til å ha fast hekking, får alle tre lokalitetene verdi viktig viltområde.

9. Bjørnabakkheia

Kartblad: 1523 II Stokksund
UTM (EUREF 89): NR 565 997
Høyde over havet: 330-350 m
Hovednaturtype: Ferskvann/våtmark
Naturtype: Viltlokalitet (hekkeplass for våtmarksfugl)
Prioritet: Lokalt viktig viltområde
Mulige trusler: Tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Bjørn Harald Larsen 26.5.2005

Områdebeskrivelse:

Lokaliteten består av fem små putter med mindre myrarealer inntil på fjellet nordøst for Bekkalitjønna. Her hekker det to par rødstilk (A) og ett par heilo. Også lirype ble registrert i området under feltarbeidet.

Verdsetting: Forekomsten av ansvarsarten rødstilk gjør at lokaliteten oppnår lokal verdi.

10. Bjørnahauet

Kartblad: 1523 II Stokksund
UTM (EUREF 89): NR 553 984
Høyde over havet: 350 m
Hovednaturtype: Ferskvann/våtmark
Naturtype: Viltlokalitet (hekkeplass for våtmarksfugl)
Prioritet: Lokalt viktig viltområde
Mulige trusler: Tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Bjørn Harald Larsen 27.5.2005

Områdebeskrivelse:
Sør for selve Bjørnahauet ligger det en rekke småputter med noe vegetasjon langs kanten og små myrarealer inntil. Dette er hekkeplass for ansvarsarten rødstilk (2 par).

Verdsetting: Forekomsten av ansvarsarten rødstilk gjør at lokaliteten oppnår lokal verdi.

11. Nonsfjellet SØ

Kartblad: 1523 II Stokksund og 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 552 974
Høyde over havet: 310 m
Hovednaturtype: Ferskvann/våtmark
Naturtype: Viltlokalitet (hekkeplass for våtmarksfugl)
Prioritet: Lokalt viktig viltområde
Mulige trusler: Tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Bjørn Harald Larsen 26.5.2005

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten består av et langt og smalt tjern sørøst for Nonsfjellet, samt et par småputter øst for dette igjen. En siland hunn og 1-2 par rødstilk (A) ble observert på lokaliteten under feltbefaringen.

Verdsetting: Forekomsten av ansvarsarten rødstilk gjør at lokaliteten oppnår lokal verdi.

12. Bekkavatnet

Kartblad: 1523 II Stokksund
UTM (EUREF 89): NS 575 005
Høyde over havet: 248 m
Hovednaturtype: Ferskvann/våtmark
Naturtype: Viltlokalitet (hekkeplass for våtmarksfugl)
Prioritet: Lokalt viktig viltområde
Mulige trusler: Tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999, Bjørn Harald Larsen 27.5.2005

Områdebeskrivelse:
Bekkavatnet er et lite vatn med flere øyer og steiner stikkende opp. Ved befaringen ble det registrert 3 silender (to hanner og en hunn) og et varslende par med rødstilk (A). Storlom (DC) er registrert hekkende en gang før 1999 (Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999). Lokaliteten ligger rett utenfor planområdet, men innenfor influensområdet til vindparken.

Verdsetting: Storlomen veksler trolig mellom å bruke Langvatnet, Bekkavatnet og Bjørnabakkvatnet som hekkeplass. En fast, årviss hekkeplass kunne gitt grunnlag for verdi svært viktig viltområde, men siden ingen av vatna ser ut til å ha fast hekking, får alle tre lokalitetene verdi viktig viltområde.

13. Langvatnet

Kartblad: 1523 II Stokksund
UTM (EUREF 89): NS 570 010
Høyde over havet: 233 m
Hovednaturtype: Ferskvann/våtmark
Naturtype: Viltlokalitet (hekkeplass for våtmarksfugl)
Prioritet: Viktig viltområde
Mulige trusler: Tekniske inngrep, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999, Naturbasen

Områdebeskrivelse:
I Naturbasen er det registrert en hekking av storlom (DC) på Langvatnet. Det ble ikke registrert storlom på vatnet i 2005, så trolig veksler paret som i 2005 ble sett på Bjørnabakkvatnet mellom disse to hekkevatnene. Sannsynligvis hekker også siland og rødstilk (A), sistnevnte ved de mange småpyttene langs østsiden av vatnet.

Verdsetting: Storlomen veksler trolig mellom å bruke Langvatnet, Bekkavatnet og Bjørnabakkvatnet som hekkeplass. En fast, årviss hekkeplass kunne gitt grunnlag for verdi svært viktig viltområde, men siden ingen av vatna ser ut til å ha fast hekking, får alle tre lokalitetene verdi viktig viltområde.

14. Bjørnabakklumpen

Kartblad: 1523 II Stokksund
UTM (EUREF 89): NS 575 005
Høyde over havet: 350 m
Hovednaturtype: Rasmark, berg og kantkratt
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Svært viktig viltområde
Mulige trusler: Tekniske inngrep, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999, Naturbasen

Områdebeskrivelse:
Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet.

Verdsetting: Svært viktig viltområde.

15. Damvatnet nordvest

Kartblad: 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 523 964
Høyde over havet: 250-300 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Viktig viltområde
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999, Naturbasen

Områdebeskrivelse:
Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet.

Verdsetting: Viktig viltområde.

16. Kråkåsen

Kartblad: 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 559 959
Høyde over havet: 10-50 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Viktig viltområde
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999, Naturbasen

Områdebeskrivelse:
Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet

Verdsetting: Viktig viltområde.

17. Bekkadalen

Kartblad: 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 559 971
Høyde over havet: 150-200 m
Hovednaturtype: Rasmark, berg og kantkratt
Naturtype: Viltlokalitet
Prioritet: Viktig viltområde
Mulige trusler: Tekniske inngrep, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999, Naturbasen

Områdebeskrivelse:
Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet.

Verdsetting: Viktig viltområde.

18. Grytfjellet sør

Kartblad: 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 577 975
Høyde over havet: 200 m
Hovednaturtype: Myr
Naturtype: Viltlokalitet (spillplass for skogsfugl)
Prioritet: Viktig viltområde
Mulige trusler: Tekniske inngrep, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Naturbasen

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten er registrert i Naturbasen som spillplass for orrfugl, med 1997 som siste registreringsår. Kartavgrensningen er usikker.

Verdsetting: Områdets funksjon som spillplass for orrfugl gjør at det får verdien viktig viltområde.

19. Langdalen

Kartblad: 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 564 967
Høyde over havet: 50 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet (spillplass for skogsfugl)
Prioritet: Viktig viltområde
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Naturbasen

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten er registrert i Naturbasen som spillplass for storfugl. Det er ikke kjent registreringer etter 1990. Kartavgrensningen er usikker.

Verdsetting: Da status for leiken er ukjent, og antall ikke er oppgitt, får lokaliteten i denne omgang verdien viktig viltområde.

20. Sæterdalen nordøst

Kartblad: 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 550 963
Høyde over havet: 150 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Viltlokalitet (spillplass for skogsfugl)
Prioritet: Viktig viltområde
Mulige trusler: Tekniske inngrep, forstyrrelser
Undersøkt/kilde: Naturbasen

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten er registrert i Naturbasen som spillplass for storfugl. Det er ikke kjent registreringer etter 1990. Kartavgrensningen er usikker.

Verdsetting: Da status for leiken er ukjent, og antall ikke er oppgitt, får lokaliteten i denne omgang verdien viktig viltområde.

21. Bekkadalen nord

Kartblad: 1523 II Stokksund
UTM (EUREF 89): NR 5791 9881
Høyde over havet: 260 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Rødlistefunn

Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, skogsdrift
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 28.8.2005

Områdebeskrivelse:
I den sørvendte lia opp mot fjellplatået ble det her i eldre granskog gjort ett funn av den rødlistede svartsonekjuka *Phellinus nigrolimitatus* (DC) på en granlåg i småbregneskog. Skogen for øvrig virket nokså ordinær, eldre fjellgranskog uten særlige kvaliteter (ett funn av gulnende slørsopp *Cortinarius rubicuncus* litt lengre opp vitner riktignok om litt rikere skog her).

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi viktig (B), som følge av funn av en rødlistet, hensynskrevende art. Uten denne ville ikke området fått spesiell verdi.

22. Bekkadalen nordvest

Kartblad: 1523 II Stokksund
UTM (EUREF 89): NR 5733 9815
Høyde over havet: 160 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Rødlistefunn
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, skogsdrift
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 28.8.2005

Områdebeskrivelse:
I kanten av den enkle skogsvegen her ble det ett sted funnet rødlistearten slank bananslørsopp *Cortinariius mussivus* (DC). Det var eldre, fattig barblandingsskog på lokaliteten. Funnet var svært overraskende, både fordi dette normalt er en klart kalkkrevende art og fordi utbredelsen er overveiende sørøstlig i Norge.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi viktig (B), som følge av funn av en rødlistet, hensynskrevende art. Uten denne ville ikke området fått spesiell verdi.

23. Bekkadalen øst

Kartblad: 1523 II Stokksund
UTM (EUREF 89): NR 5844 9899
Høyde over havet: 100 m
Hovednaturtype: Myr
Naturtype: Rikmyr
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, grøfting
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 28.8.2005

Områdebeskrivelse:
Langs bekken i øvre deler av dalføret er det et mindre parti med relativt rik myr. Et fattigere myrparti ligger i vestkant, mens det er noe rik fuktig skog mot skogstraktorvegen i sør. På myra og dels i fuktskogen vokser noe basekrevende arter som jåblom, nebbstarr, breiull, takrør, engstarr, loppestarr, dvergjamne, skogsiv og svarttopp. I tillegg ble skrubbenever *Lobaria scrobiculata* funnet på gråor og groplav *Cavernularia hultenii* på gran. De to lavartene viser at selv om skogen ikke er utpreget gammel og lite påvirket, så er den relativt fuktig og kan på sikt bli verdifull for fuktighetskrevende kryptogamer hvis den får stå i fred.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi lokalt viktig (C), siden det er et klart innslag av rikmyrsarter, men lokaliteten er liten.

24. Bekken

Kartblad: 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 5691 9701
Høyde over havet: 50 m
Hovednaturtype: Myr
Naturtype: Rikmyr
Prioritet: C (lokalt viktig)
Mulige trusler: Tekniske inngrep, grøfting
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 28.8.2005

Områdebeskrivelse:
I et lite søkk på sørsiden av det nedlagte bruket er det en del myr i dalbunnen. Nordre del er ganske fattig, men søndre del får tydeligvis tilførsel av en del kalkrikt sigevann fra lisida og har intermediært til rikt preg. Det er mest fastmattemyr, men noe sumppreg med bl.a. mye bukkeblad og myrsnelle langs bekkesiget som går gjennom midtre del av myra. Av noe kravfulle arter kan nevnes jåblom, engstarr, breiull, skogsiv, kornstarr, sveltull, mulig engmarihånd, hvitmaure, sumphaukeskjegg, fjelltistel og tvebostarr. Mot vest avgrenses lokaliteten mot fattigere og delvis grøftet myr.

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi lokalt viktig (C), siden det er et vesentlig innslag av rikmyrsarter, men uten spesielt sjeldne arter.

Lokaliteter utenfor influensområdet:

25. Monstadfjellet

Kartblad:	1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89):	NR 574 937
Høyde over havet:	100-200 m
Hovednaturtype:	Rasmark, berg og kantkratt
Naturtype:	Viltlokalitet
Prioritet:	Viktig viltområde
Mulige trusler:	Tekniske inngrep, forstyrrelser
Undersøkt/kilde:	Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999, Naturbasen

Områdebeskrivelse:
Sårbar viltforekomst unntatt offentlighet

Verdsetting: Viktig viltområde.

26. Selsethalvøya

Kartblad:	1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89):	NR 540 940
Høyde over havet:	0-10 m
Hovednaturtype:	Kyst
Naturtype:	Viltlokalitet (våtmarksområde)
Prioritet:	Svært viktig viltområde
Mulige trusler:	Tekniske inngrep
Undersøkt/kilde:	Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 1999, Naturbasen, Bjørn Harald Larsen 27.5.2005

Områdebeskrivelse:
På Selsethalvøya går det inn to grunne bukter med store mudderfjærer, og i Straumen mellom Eidsfjorden og Grytfjorden er det også store gruntvannsområder. I området finnes flere holmer som fungerer som hekkeplass for bl.a. ærfugl, siland, tjeld, rødstilk og fiskemåke.

Områdets viktigste funksjon er trolig som raste- og overvintringslokalitet for sangsvane, som kan ses i flokker både inne i de grunne buktene og ved Straumen på høst/vinter. For øvrig raster ender og vadefugl under trekket i små/moderate antall.

Verdsetting: Områdets funksjon for rødlistearten sangsvane (R), gjør at lokaliteten får verdien svært viktig viltområde. .

27. Monstaddalen

Kartblad:	1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89):	NR 581 943
Høyde over havet:	200 m
Hovednaturtype:	Myr
Naturtype:	Viltlokalitet (spillplass for skogsfugl)
Prioritet:	Viktig viltområde
Mulige trusler:	Tekniske inngrep, forstyrrelser
Undersøkt/kilde:	Naturbasen

Områdebeskrivelse:
Lokaliteten er registrert i Naturbasen som spillplass for storfugl. Det er ikke kjent registreringer etter 1990. Kartavgrensningen er usikker.

Verdsetting: Da status for leiken er ukjent, og antall ikke er oppgitt, får lokaliteten i denne omgang verdien viktig viltområde.

28. Dolmsetaunet

Kartblad: 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 5726 9619
Høyde over havet: 20 m
Hovednaturtype: Kulturlandskap
Naturtype: Slåtteeng
Prioritet: B (viktig)
Mulige trusler: Gjødsling, gjengroing
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 28.8.2005

Områdebeskrivelse:
I sørvestkant av tunet på gardsbruket er det et småkupert parti med noe eldre og mer artsrik plen enn resten av tunet. Det er her god dekning av engkransmose, samt en del kjerteløyentrøst og harerug. I tillegg opptrer det spredt med beitemarkssopp, inkludert enkelte rødlistede arter. Dette omfatter tjærerødskivesopp *Entoloma poliopus*, *E. exile* (DC), silkerødskivesop *E. sericellum*, kjeglevokssopp *Hygrocybe conica*, gul vokssopp *H. chlorophana*, lutvokssopp *H. nitrata* og antatt skjelljordtunge *Geoglossum cf fallax* (DC).

Verdsetting: Lokaliteten er gitt verdi viktig (B), siden et par rødlistearter er påvist. Dette er snakk om relativt vanlige og lite kravfulle arter, og det er mulig lokaliteten bør justeres ned til lokalt viktig hvis artene ved seinere revisjoner av rødlista tas ut av denne.

29. Dolmsetaunet vest

Kartblad: 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 5695 9619
Høyde over havet: 20-40 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Rik edellauvskog
Prioritet: A (svært viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 28.8.2005

Områdebeskrivelse:
På nordsiden av jordkanten er det en bergrygg med tydelig kalkrikt berg. På sørsiden er det rik blandingsskog der hassel spiller en viktig rolle. I tillegg finnes spredte almetrær (til dels eldre trær). Av mer trivielle treslag er det en del gran (dels hogd noe ut i nyere tid), samt bjørk, osp, hegg, gråor m.m. Karplantefloraen er nokså rik, med innslag av edellauvskogsarter som myske, breiflangre og ett sted også litt svarterteknapp. I tillegg kommer arter som stortveblad, liljekonvall, skogsvinerot og skogstjerneblom. Av sopp ble flere kravfulle og rødlistede arter knyttet til rik skog påvist, som marsipankremle *Russula grata* (R), gullkremle *R. aurea* (DC), *Entoloma exile* (DC), samt spredt med svovelriske, en del trevlesopp, litt redikksopper og ett funn av gul trompetsopp.

Verdsetting: Lokaliteten er under tvil gitt verdi svært viktig (A). Lokaliteten er ganske liten og uten spesielt sjeldne karplanter, men flere kravfulle og rødlistede sopp er funnet.

30. Monstadfjellet NV

Kartblad: 1522 I Bjugn
UTM (EUREF 89): NR 5772 9521
Høyde over havet: 40-80 m
Hovednaturtype: Skog
Naturtype: Kystgranskog
Prioritet: A (svært viktig)
Mulige trusler: Skogsdrift, tekniske inngrep
Undersøkt/kilde: Geir Gaarder 28.8.2005

Områdebeskrivelse:

På sørsiden av Humstadsundet er det ei ganske bratt nordvendt li opp mot fjellet. I øvre deler er det fattig furuskog, mens det er noe rikere grandominert skog i nedre deler. På østsiden av eksisterende kraftlinje er skogen eldre, men med lite dødt trevirke. Småbregneskog og blåbærskog er utbredt. Flere ganske grove og gamle ospetrær står her i skogen, samt sparsomt med andre lauvtrær som bjørk og rogn. På ei tynn, død selje ble det funnet litt av den rødlistede regnskogslaven gullprikklav *Pseudocyphellaria crocata* (V). I tillegg er det noe lungenever *Lobaria pulmonaria*, vanlig blåfiltlav *Degelia plumbea*, kystfiltlav *Pannaria rubiginosa* og kystvrenge *Nephroma laevigatum*, på lauvtrærne, særlig ospene.

Verdsetting: Lokaliteten får verdi svært viktig (A), siden en sårbar regnskogslav er påvist.

Vedlegg 4.2 Områder med verdi for flora og fauna – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller

Vedlegg 4.3 Områder med verdi for flora og fauna – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

5 Inngrepsfrie naturområder og verneinteresser

Konsekvensutredningen for fagtema inngrepsfrie naturområder og verneinteresser er gjennomført av Statkraft Development AS.

5.1 Innledning

Tiltaket kommer ikke i konflikt med arealer vernet etter naturvernloven.

Inngrepsfrie naturområder er definert som alle områder som ligger mer enn én kilometer fra tyngre tekniske inngrep. Direktoratet for naturforvaltning har definert tyngre tekniske inngrep som

- offentlige veier og jernbanelinjer med lengde over 50 m, unntatt tunneler
- skogsbilveier med lengde over 50 m
- traktor-, landbruks-, anleggs- og seterveier og andre private veier med lengde over 50 m lengde
- gamle ferdselsveier rustet opp for bruk av traktor og/eller terrenggående kjøretøy
- kraftlinjer med spenning på 33 kV eller mer
- magasin (hele vannkonturen ved HRV), regulerte elver og bekker
  - gjelder regulerte elver og bekker der vannføringen enten er senket eller økt
  - gjelder i hovedsak magasiner der periodiske reguleringer innebærer vannstandsøkninger og/eller -senkning på en meter eller mer
  - vannstrengen helt ned til sjø blir betegnet som inngrep
- kraftstasjoner, rørgater i dagen, kanaler, forbygninger og flomverk

Inngrepsfrie naturområder er delt inn i soner, se Tabell 5.1.

Tabell 5.1 Soneinndeling inngrepsfrie naturområder

Inngrepsfrie naturområder sone 2	1 – 3 km fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsfrie naturområder sone 1	3 – 5 km fra tyngre tekniske inngrep
Villmarkspregede områder	> 5 km fra tyngre tekniske inngrep

Verken miljøforvaltningen eller Stortinget har framhevet noen entydig hovedgrunn for bevaring av inngrepsfrie naturområder. Til det er kompleksiteten for stor. I mange områder er bevaring av biologisk mangfold en viktig komponent. Inngrepsfrie naturområder kan også oppfattes som en nasjonal kulturarv hvor bortfallet av slike områder får negative konsekvenser, bl a i forhold til friluftsliv og reiseliv. Den teknologiske utviklingen og økende press på naturressurser har ført til en gradvis reduksjon av inngrepsfrie naturområder i Norge.

5.2 Dagens situasjon

Store deler av Åfjord kommune er i dag inngrepsfrie naturområder. Av et totalareal på 955 km^2 er 456,5 km^2 inngrepsfritt (326,6 km^2 i INON sone 2, 109,3 km^2 i INON sone 1 og 20,6 km^2 i villmarkspregede områder).

Kvenndalsfjellet ligger i et område som i dag er INON sone 2. Dette er en del av et større sammenhengende inngrepsfritt område som også strekker seg inn i Roan kommune.

5.3 Konsekvenser

Hydro har fått konsesjon fra NVE for bygging og drift av Harbaksfjellet vindpark med tilhørende nettilknytning til Hubakken transformatorstasjon. En bygging av denne nettilknytningen vil medføre en reduksjon i inngrepsfrie naturområder på Kvenndalsfjellet. Totalt vil INON sone 2 bli redusert med 9,7 km^2 som en følge av utbyggingen av ledningen fra Harbaksfjellet vindpark til Hubakken transformatorstasjon.

En utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark vil medføre reduksjoner i INON sone 2. Utover reduksjonen som en følge av nettilknytningen til Harbaksfjellet vindpark vil en utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark ytterligere redusere INON sone 2 med 9,3 km^2 eller 8,8 km^2 avhengig av utbyggingsversjon. En utbygging av versjon B2 beslaglegger mest areal og vil derfor også redusere INON sone 2 mer enn en utbygging med større møller.

Tabell 5.2 viser reduksjonen av inngrepsfrie naturområde sone 2 på Kvenndalsfjellet ved en utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark.

Tabell 5.2 Reduksjon av inngrepsfrie naturområder

	Kvenndalsfjellet vindpark versjon B2	**Kvenndalsfjellet vindpark versjon B5**
Inngrepsfrie naturområder sone 2	9,3	8,8
Inngrepsfrie naturområder sone 1	0,0	0,0
Villmarkspregede områder	0,0	0,0

Alle tall er gitt i km^2

Vedleggene 5.1 – 5.6 viser hvordan endringene i inngrepsfrie naturområder blir etter en utbygging av nettilknytningen av Harbaksfjellet vindpark og Kvenndalsfjellet vindpark sammenliknet med dagens situasjon.

Vedlegg 5.1 Inngrepsfrie naturområder, dagens situasjon – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller

Vedlegg 5.2 Inngrepsfrie naturområder, dagens situasjon – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

Vedlegg 5.3 Inngrepsfrie naturområder, etter en utbygging av konsesjonsgitt ledning mellom Harbaksfjellet vindpark og Hubakken transformatorstasjon – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller

Vedlegg 5.4 Inngrepsfrie naturområder, etter en utbygging av konsesjonsgitt ledning mellom Harbaksfjellet vindpark og Hubakken transformatorstasjon – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

Vedlegg 5.5 Inngrepsfrie naturområder, etter en utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller

Vedlegg 5.6 Inngrepsfrie naturområder, etter en utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

6 Støy

Konsekvensvurderingen for fagtema støy er gjennomført av SWECO Grøner AS.

6.1 Innledning

Statkraft Development AS ønsker å etablere vindkraftanlegg på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune. I sammenheng med dette blir det gjennomført fagutredninger. Denne rapporten beskriver vurdering av tiltakets støykonsekvenser.

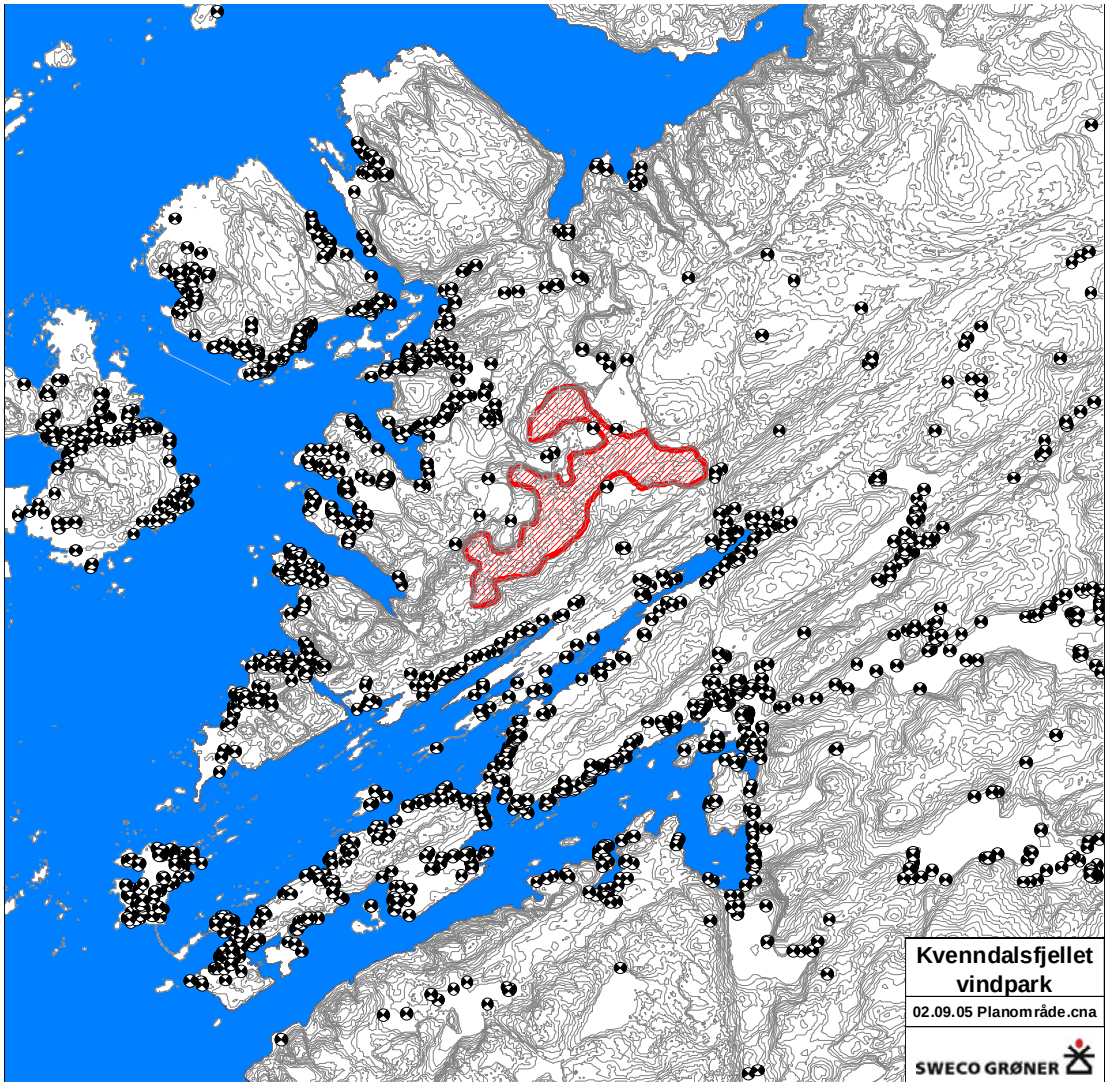
Det er utført beregninger for to layouter, et som baserer seg på møller med 2 MW installert effekt og et på møller med 5 MW installert effekt. Det kan også komme på tale med andre typer vindmøller når parken realiseres, med installert effekt som ligger mellom de to presenterte layoutene.

De to layoutene det er gjennomført beregninger for er:

- 42 x 2 MW vindmøller, navhøyde 70m
- 24 x 5 MW vindmøller, navhøyde 100m

Resultatene sammenlignes med gjeldende planretningslinjer for støy som foreligger som rundskriv T-1442 fra Miljøverndepartementet.

6.2 Oversikt



Figur 6.1 Oversiktskart med vindparkens planområde skravert

6.3 Metode og datagrunnlag

6.3.1 Støy fra vindmøller

Lyd fra vindmøller består av mekanisk og aerodynamisk genererte lydbidrag.

Den mekanisk genererte lyden har sammenheng med roterende deler i gir og generator. Forbedringer i konstruksjon i de siste generasjoner vindmøller har ført til at andelen mekanisk generert lyd er svært liten.

Den aerodynamisk relaterte lyden oppstår når luften passerer rotorbladenes bakkant, særlig de ytterste delene hvor hastigheten er størst. Støyen er bredspektret (sus) og lydnivået varierer i takt med at rotorbladene passerer tårnet og kan derfor oppleves som pulserende. Støy som varierer i styrke kan oppleves som mer sjenerende enn stasjonær støy. På avstand og med flere møller i drift vil lyden oppleves som relativt konstant siden rotorene ikke går i takt. Det totale lydbildet fra vindmøllene inneholder vanligvis ikke rentoner.

Hørbarheten av lyden vil være bestemt av flere forhold, blant annet:

- Avstand
- Vindretning og -styrke
- Naturlig bakgrunnsstøy (fra vind, sjø og annet)

Sistnevnte forhold er særlig knyttet til vindens retning og styrke.

Beregningene er utført under støymessig ugunstige forhold. Det vil si at det antas at det blåser direkte fra møllene til mottakeren og at vindstyrken er slik at bakgrunnsstøyen maskerer lyden fra vindmøllene minst. I praksis vil derfor de beregnede lydnivåer kun opptre i kortere perioder. Det også utført beregninger for to ulike vindretninger, basert på vindretningsfordeling som vist i Figur 6.3.

Estimering av kildestyrke

Lydeffekt angir en lydkildes styrke. For en gitt vindstyrke, er lydeffekten til en vindmølle konstant, i motsetning til resulterende *lydtrykknivå* som blant annet er avhengig av avstand til kilden.

Vindmøllefabrikat er ikke avklart. Det er i beregningene benyttet lyddata for en Vestas V80-2 MW mølle, med et tillegg i lydnivå for å simulere 5 MW effekt. (se Tabell 6.1).

Det er lagt til 2,5 dB på produsentens data som ivaretar usikkerheten ved disse dataene, muligheten for at andre fabrikater kan ha høyere lydeffekt og eventuelt tillegg for økt lydnivå som følge av slitasje over tid. Denne økningen forventes imidlertid å være liten siden størsteparten av lyden er aerodynamisk generert. Endringer av mekaniske lydbidrag kan være avhengig av mekanisk slitasje, serviceintervaller og evt. utskifting av komponenter.

I henhold til retningslinjer skal årsmidlet lydnivå beregnes. Det korrigeres derfor for den tiden vindmøllene står stille. Resten av tiden antas støykritisk vindstyrke. Det er antatt at vindmølleparken vil være i drift ca 70 % av året.

Møllene som til slutt blir valgt, kan ha en annen lydeffekt enn de som er presentert i Tabell 6.1. Årsaken er at lydeffekten varierer noe fra produsent til produsent, og at det stadig skjer teknologiske forbedringer av møllene, som bl.a. kan føre til at utstrålt lydeffekt kan reduseres.

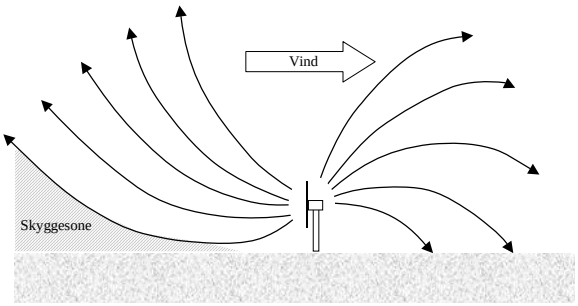
Tabell 6.1 Beregnet lydeffekt for 2 MW og 5 MW vindmølle

Lydeffekt for beregninger, L_w [dB re 1 pW]										
	El effekt [MW]	Oktavbånd senter frekvens [Hz]								
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	SumA
Vestas V80*	2	110,3	106,3	104,8	100,5	94,7	90,7	87,0	74,4	102,0
Slitasje		+0,5	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5	+0,5	0,5
Sikkerhetsmargin		+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	2,0
Korr. for driftstid		-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5
2 MW mølle**	2	111,3	107,3	105,8	101,5	95,7	91,7	88,0	75,4	103,0
Økt effektuttak/str.		+4,0	+4,0	+4,0	+4,0	+4,0	+4,0	+4,0	+4,0	4,0
5 MW mølle**	5	115,3	111,3	109,8	105,5	99,7	95,7	92,0	79,4	107,0

*) Modell V80 102,0 dB, Vindstyrke 8 m/s
**) Basert på Vestas V80

Virkning av vind på lydutbredelse

Vind har vesentlig betydning for lydutbredelsen fra kilder i et vindfelt. Siden vindhastigheten øker med høyden, vil lydbølgene avbøyes oppover slik at det dannes en skyggesone foran møllen. Bak møllen vil lyden bøyes ned mot bakken og lydnivået blir høyere, se Figur 6.2. SFT [i] antyder 5-10 dB ”eller mer” reduksjon.



Figur 6.2 Innvirking av vind på lydutbredelse

Teoretiske betraktninger [v] viser at det kan være store variasjoner i skyggevirkningen foran møllen pga. ulik vindhastighet i ulike høyder og vertikale temperaturvariasjoner i luften. Reduksjonen om natten er derfor ofte vesentlig lavere enn om dagen. En ser også at reduksjonen øker med avstanden. Usikkerheten og variasjonen rundt vindens innvirkning på lydutbredelsen er med andre ord betydelig.

Dette betyr at beregningsresultatene inne i vindparken blir høyere enn det som kan forventes. På større avstander (over ca 500m) er feilen mindre, men det beregnes også der for høye verdier.

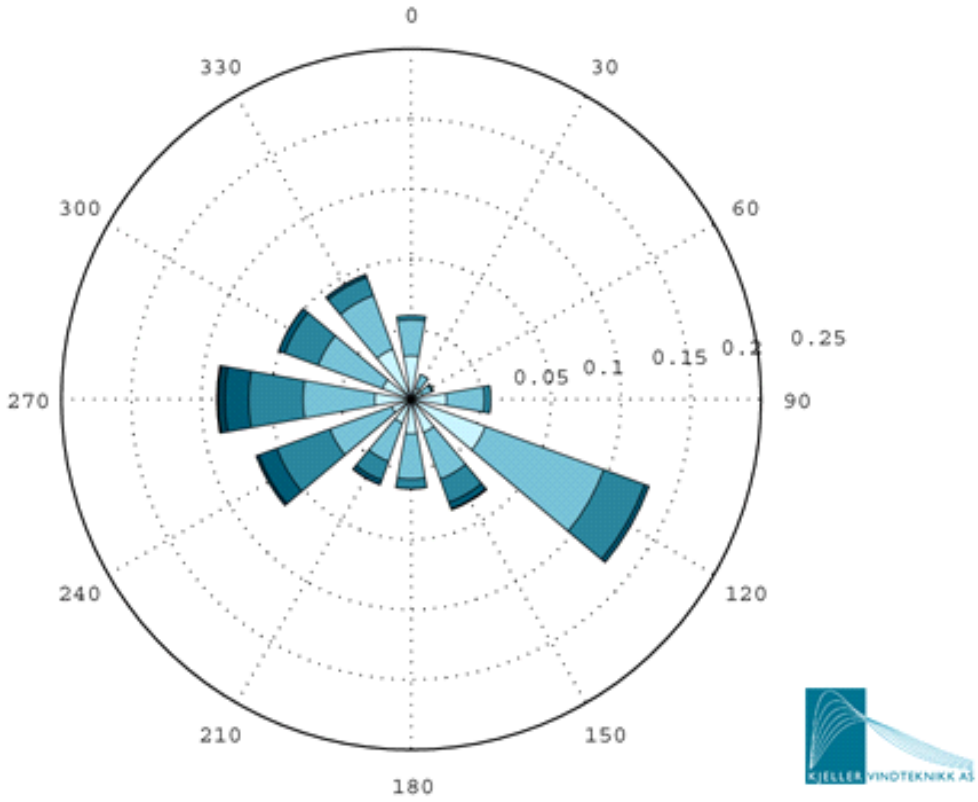
T-1442 beskriver en metode for å ta hensyn til vindavbøyning dersom det er en "markert fremherskende vindretning". Motvindssonen gis 5 dB lavere støybelastning i en sektor på 90°.

Vindfordeling

På grunn av vindens avbøyende effekt vil lydutbredelsen fra vindmøllene påvirkes av vindretning. Vindstatistikk for det aktuelle området (gjennomsnitt for året) er vist i Figur 6.3. Figuren viser også støykritisk vindstyrke. Denne er vist med den nest lyseste blåfargen (nr 2 fra nullpunktet).

Beregningene i de etterfølgende kapitler er utført ved støykritisk vindstyrke, dvs. når vindmøllene er mest hørbare.

Data fra Bjørnbakklumpen er benyttet for fremstilling av alle vinddata som benyttes i beregningene.



Figur 6.3 Vindretningsfordeling for Kvenndalsfjellet i % av tiden

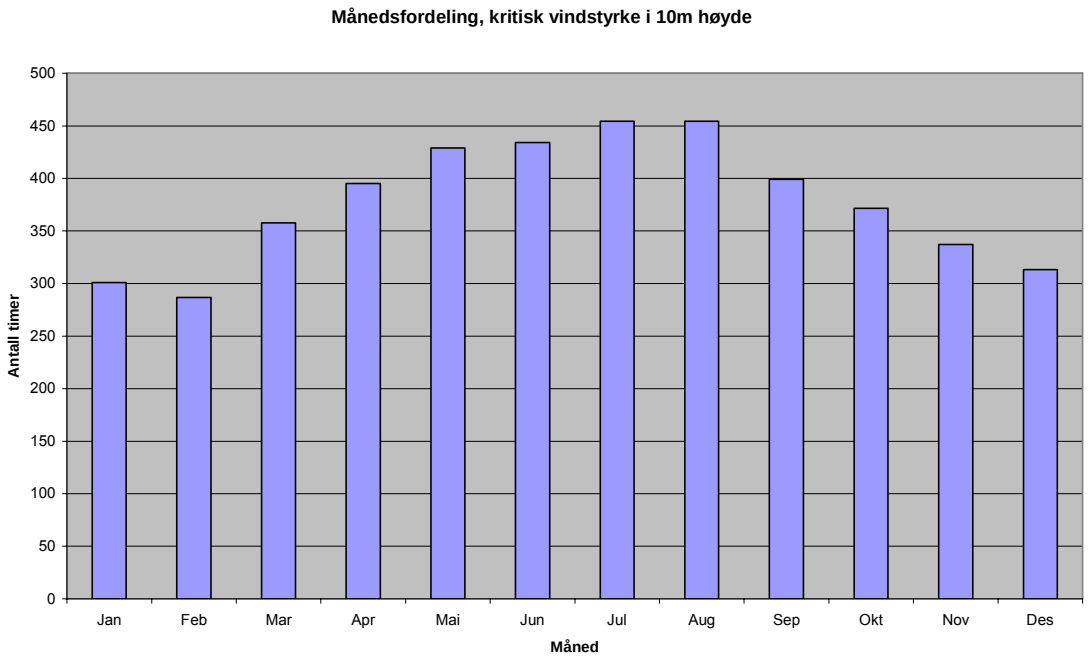
Månedlig fordeling av vind med kritisk styrke er forholdsvis jevn. Dette gjelder også døgnfordelingen. Figur 6.4 viser månedlig fordeling for kritisk vindstyrke og antall timer denne opptrer pr. måned.

6.3.2 Bakgrunnsstøy

Lyd som ikke kommer fra vindparken betegnes her som bakgrunnsstøy. Bakgrunnsstøy forårsakes blant annet av menneskers aktivitet, vær og vind.

Både lyd fra vindmøller og den delen av bakgrunnsstøyen som forårsakes av vinden, øker med vindstyrken. Undersøkelser fra Nederland og England [ii] viser at spesielt over 8-10 m/s vindstyrke (målt 10 m over bakken), øker bakgrunnsstøynivået mer enn møllenes lydnivå. Derfor vil bakgrunnsstøyen ha en tendens til å maskere lyden fra møllene bedre ved mye enn ved lite vind [iii]. Det er derfor vanlig å vurdere støyen fra vindmøller ved 8 m/s vindstyrke [iv] som er den vindhastigheten der støyen er mest hørbar (”støykritisk vindstyrke”). Et eksempel på denne effekten er vist i Figur 6.5.

Møller med variabel hastighet roterer langsommere ved lav vindhastighet, og vil derfor ha lavere støynivå når bakgrunnsstøyen er lav.

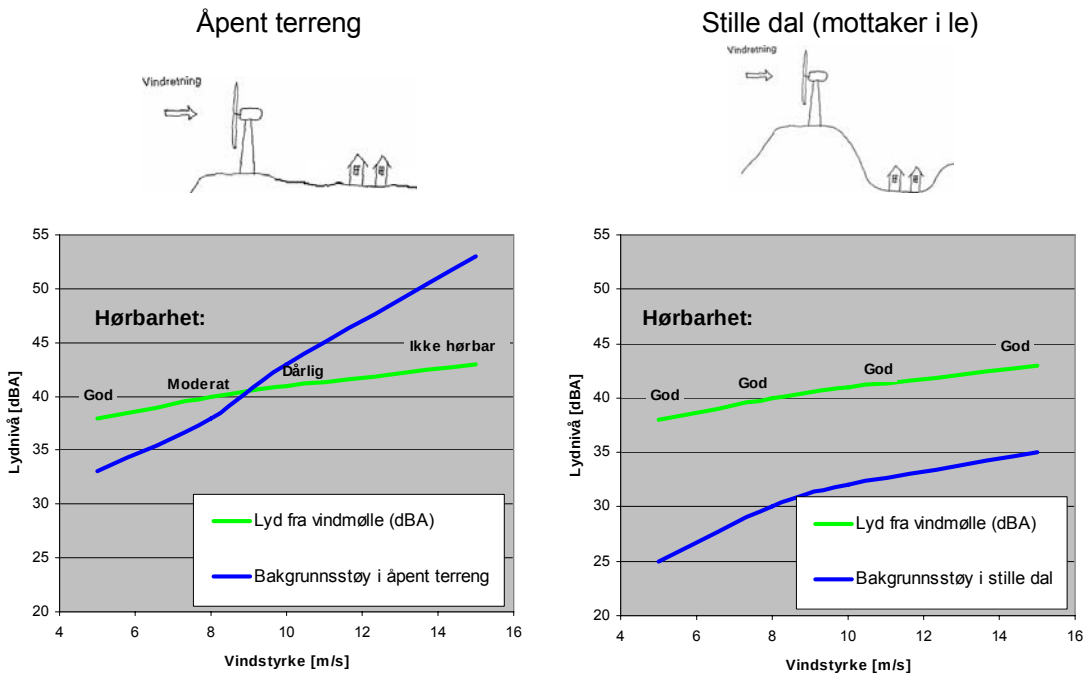


Figur 6.4 Støykritisk vindstyrke

Vindskygge

Dersom mottakerpunkt ligger godt skjermet for vind f. eks nede i en dal, kan maskeringen av vindmøllestøyen fra vindsus helt forsvinne. I slike tilfeller vil støyen fra vindmøllene ikke maskeres av bakgrunnsstøyen og støyen vil øke ved vindhastigheter over 8-10 m/s. Hørbarheten kan bli bestemt av andre typer støy ved mottakeren (vegtrafikkstøy, elvesus, støy fra tekniske installasjoner, mv). Figur 6.5 viser en typisk situasjon hvor man får vindskygge på grunn av vindmøllens beliggenhet i forhold til boliger.

Figur 6.5 viser hvordan en vindskyggesituasjon kan føre til at støy fra vindmøllene er godt hørbar ved høye vindhastigheter.



Figur 6.5 Hørbarhet av støy fra vindmøller ved ulike støynivå og situasjoner

6.3.3 Beregningsmetode og beregningsforutsetninger

Beregning av støybidrag fra vindpark til omgivelser er utført med beregningsprogrammet Cadna/A versjon 3.5. Programmet benytter nordisk beregningsmetode for industristøy. Støysoner er beregnet i rutenett på 50 x 50 m.

Følgende beregningsforutsetninger er lagt til grunn:

- Det er benyttet markabsorpsjon på 0,7, bortsett fra på havområder der markabsorpsjonen er satt til 0.
- Det er benyttet kildestyrke (lydeffekt) for hver vindmølle som vist i Tabell 6.1.
- Lydemisjonen for en vindmølle er antatt å være konstant over døgnet.
- Det er korrigert for driftsstans i beregning av årsmidlede døgnveide lydnivåer L_{den}. Det er kun korrigert for driftsstans som følge av vindstyrke utenfor intervallet 4-24 m/s. Antatt driftstid er 6100t i året (70 %). Dette medfører en korreksjon på -1,5 dB. Beregningen av årsmidlet lydnivå er konservativ siden det antas at vindmøllen resten av året (utenom driftstans) støyer ved støykritisk vindstyrke, også der det beregnes med en vindretning som bare oppstår en del av året.

6.3.4 Forskrifter og krav

Retningslinjer for arealbruk i støyutsatte områder

Norske planretningslinjer for støy er revidert og foreligger som rundskriv T-1442 fra Miljøverndepartementet [vi]. T-1442 er gjeldende fra 1.1.2005 og samler tidligere planretningslinjer og rundskriv, og harmoniserer disse med enheter i EUs direktiver.

Sentral støyindikator er L_{den} (day-evening-night level). L_{den} er definert som et gjennomsnittlig lydnivå for dag, kveld og natt, der gjennomsnittsverdiene for kveld og natt gis et tillegg på hhv 5 og 10 dB. Resultatet er en indikator (døgnveid lydnivå) som tar hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir generert.

Det defineres gule og røde soner avhengig av utendørs lydnivå. Kriteriet for sonene varierer for ulike støykilder. Soneinndeling for vindmøller er vist i Tabell 6.2.

Gul sone er definert som en vurderingssone der støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Ved planlegging av ny støyende virksomhet er gul sone anbefalt støygrense.

Rød sone angir område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og der etablering av støyfølsom bebyggelse skal unngås.

Sonene definerer altså både grenseverdi ved etablering av nye støykilder og viser områder som får særlige retningslinjer til arealbruken etter etablering.

Tabell 6.2 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse

	Gul sone	Rød sone
Støykilde	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå
Vindmøller	L_{den} 45 dBA	L_{den} 55 dBA

Frittfelt A-veid L_{den} lydnivå i dB er 20 µPa

- Grenseverdiene gjelder støynivå midlet over et år
- Støynivået for et enkelt driftsdøgn bør ikke overskride anbefalt årsmidlet gjennomsnitt med mer enn 3 dB
- Grenseverdien kan heves til 50dBA for boliger som ligger i vindskygge mindre enn 30 % av et normalår forutsatt at vindmøllen ikke gir lyd med rentonekarakter.

En del personer kan være plaget av støy også utenfor gul sone. Retningslinjene angir grense hvor inntil 10 % av befolkningen fremdeles vil kunne være sterkt plaget støy.

Praktisering av støygrenser

Planområdets høyde er ca 300-400 m.o.h. Det finnes bebyggelse i alle retninger rundt planområdet. I nord/nordøstlig retning er det mindre og mer spredt bebyggelse enn i de øvrige retninger. De fleste boliger ligger lavere enn 100 m.o.h. mens enkelte fritidsboliger ligger på 300-400 m.o.h.

Det forventes ugunstige forhold med vindskygge for et betydelig antall boliger, særlig ved vind fra sørøst og nordvest. Dette gjelder spesielt for de boligene som geografisk ligger nærmest vindparken, men som i tillegg kun ligger bare få meter over havflaten. Laveste grense (45 dBA) bør derfor legges til grunn. For boliger som blir berørt av lydnivå høyere enn dette, kan det være fornuftig å vurdere hvorvidt vindskygge er et problem i hvert enkelt tilfelle.

6.4 Områdebeskrivelse/dagens situasjon

Det er ikke kjent at området har noen virksomheter av større støymessig betydning. Støy fra samferdsel (veger, skip etc) er normalt minimal.

6.5 Konsekvensvurdering

De støymessige konsekvenser av vindparken er vurdert for anleggs- og driftsfasen.

6.5.1 Anleggsfasen

Bygging av vindpark og adkomstvei

Virksomhet i denne fasen inkluderer bygging av veger, møller, servicebygg og transformatorstasjoner. Trafikk med tyngre kjøretøyer og anleggsmaskiner samt stasjonær drift av disse, forventes å være dominerende kilder. Anleggsvirksomheten i forbindelse med reising av møllene forventes å være betydelig redusert i forhold til den første fasen med bygging av veier og fundamenter. Med hensyn til forflytning av masser vil valg av sted for henting være av betydning.

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

Varsling om større støyhendelser og regulering av anleggstiden over døgnet vil redusere opplevd belastning for beboere.

Konsekvensene for denne fasen vurderes generelt som små.

Transformatorstasjon/servicebygg

Bygging og utplassering av transformatorstasjon og servicebygg er enkeltoperasjoner som betraktes som støymessig ubetydelige.

6.5.2 Driftsfasen

Vindpark med adkomstvei

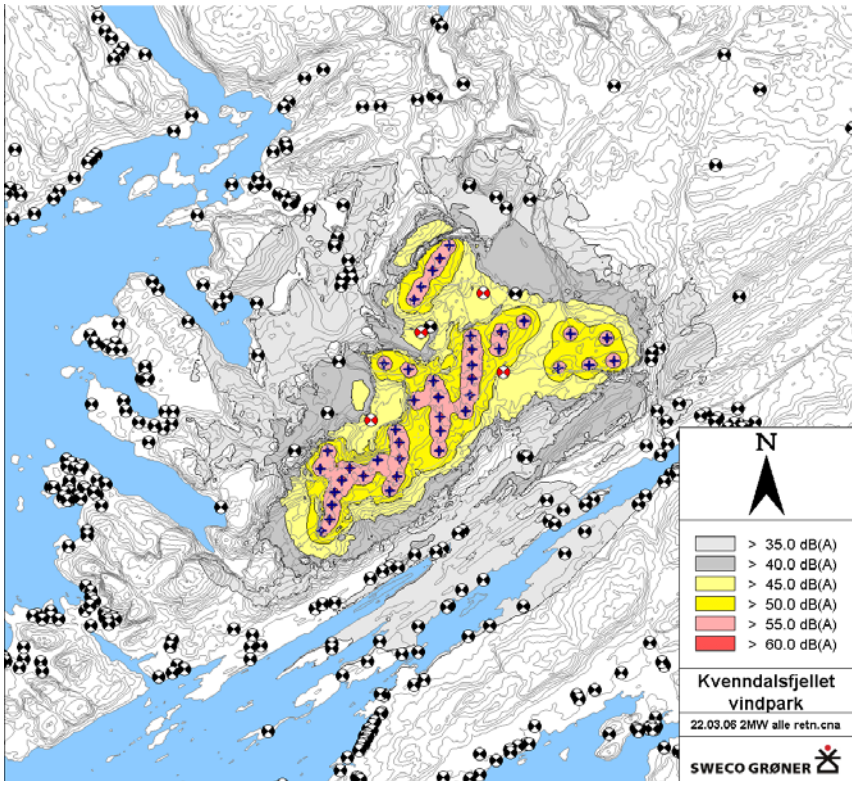
Støykonsekvensene for drift av vindmøllene er estimert ved hjelp av beregninger. I Figur 6.6 – Figur 6.11 vises årsmidlede A-veide døgnveide lydnivåer som støysoner med 5 dB ekvidistanse. Beregning er utført i 2 meters høyde over terreng.

Det er ikke regnet bidrag fra trafikk på adkomstvei, da denne regnes som minimal.

Beregningene viser støysonekart for:

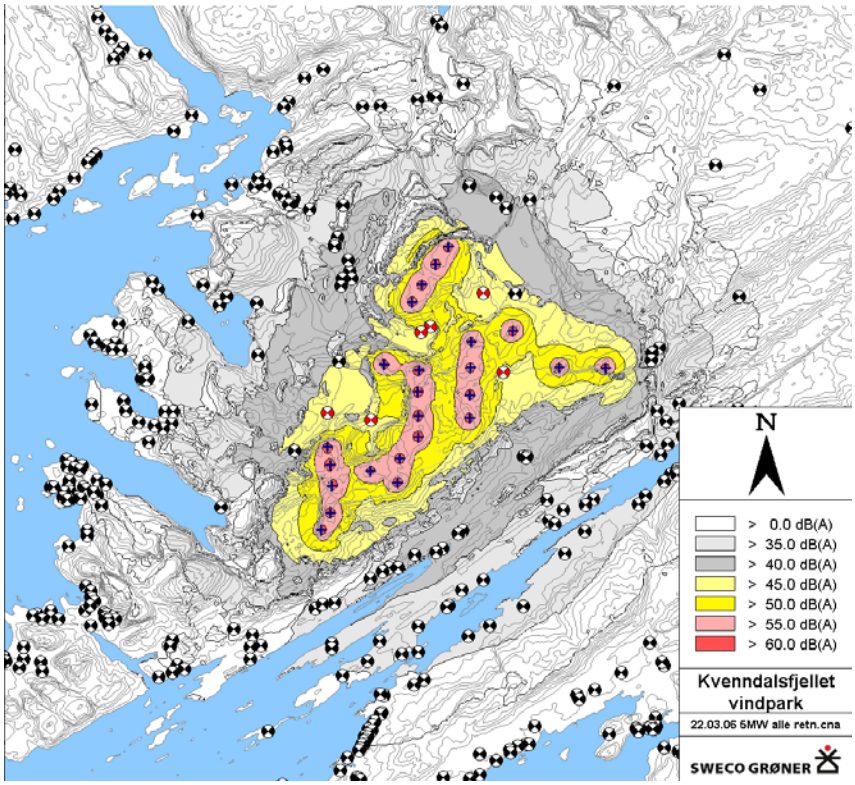
- Layout med 42 x 2 MW møller og vind fra alle retninger, dvs. at støysonekartet viser situasjonen med ugunstig vind i alle områder samtidig.
- Layout med 24 x 5 MW møller og vind fra alle retninger, dvs. at støysonekartet viser situasjonen med ugunstig vind i alle områder samtidig.
- Layout med 42 x 2 MW møller vind fra sørøst
- Layout med 24 x 5 MW møller vind fra sørøst
- Layout med 42 x 2 MW møller vind fra vest-sørvest
- Layout med 24 x 5 MW møller vind fra vest-sørvest

Metode i T-1442 [vi] er brukt for å ta hensyn til vindavbøyning.

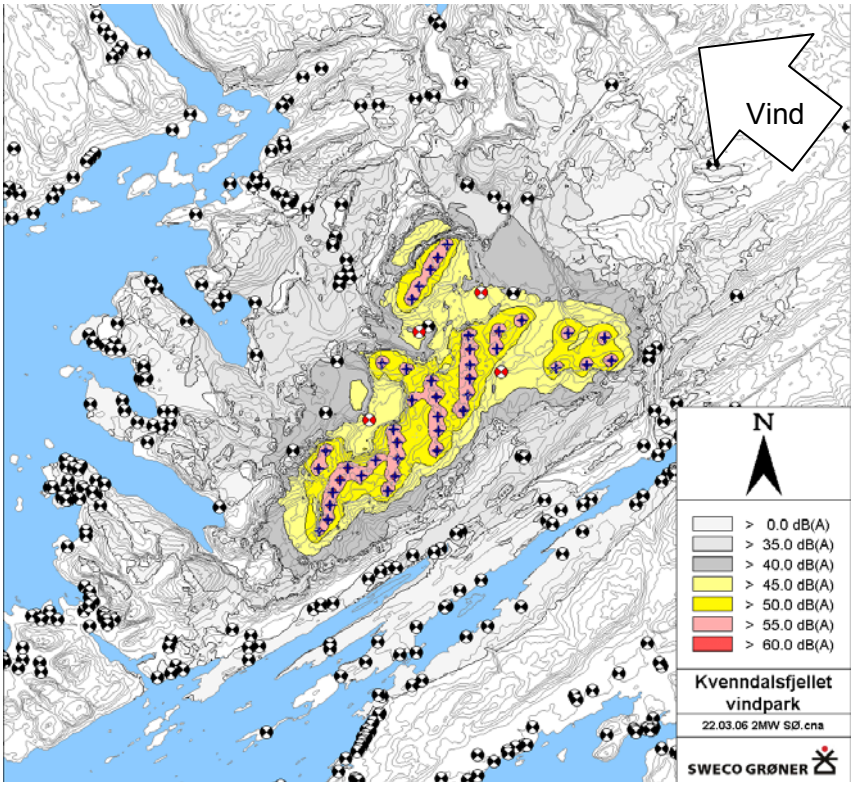


Figur 6.6 Situasjon "Verste tilfelle". 42 x 2 MW møller

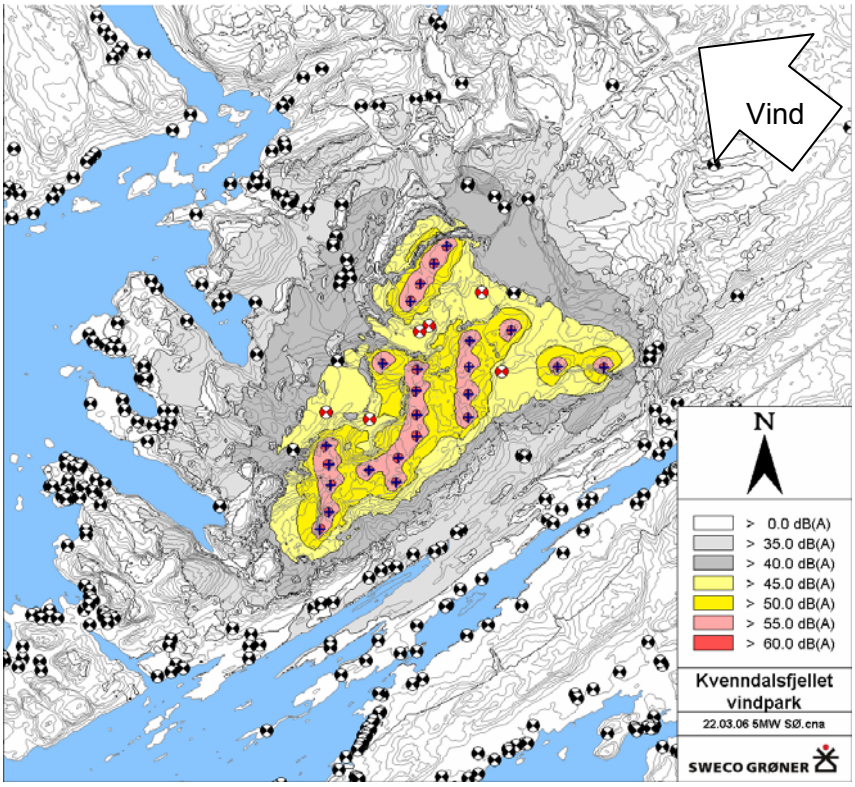
Figur 6.6 – Figur 6.11 viser årsmidlet (korrigert for driftstid) døgnveid lydnivå (L_{den}) fra vindmøllene ved ulike vindregimer. Bygninger som ligger i vindskygge mer enn 30 % av et normalår har grenseverdi 45 dB(A) og skal ligge utenfor gul og rød sone. Bygninger med nivå over 45 dB(A) er vist med rødt.



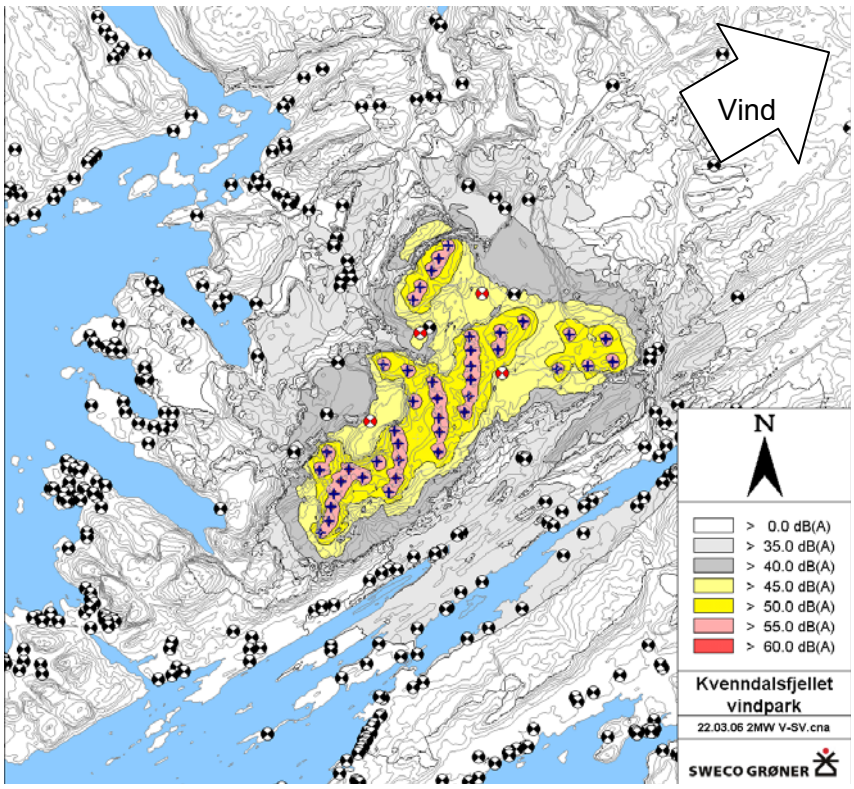
Figur 6.7 Situasjon "Verste tilfelle". 24 x 5 MW møller



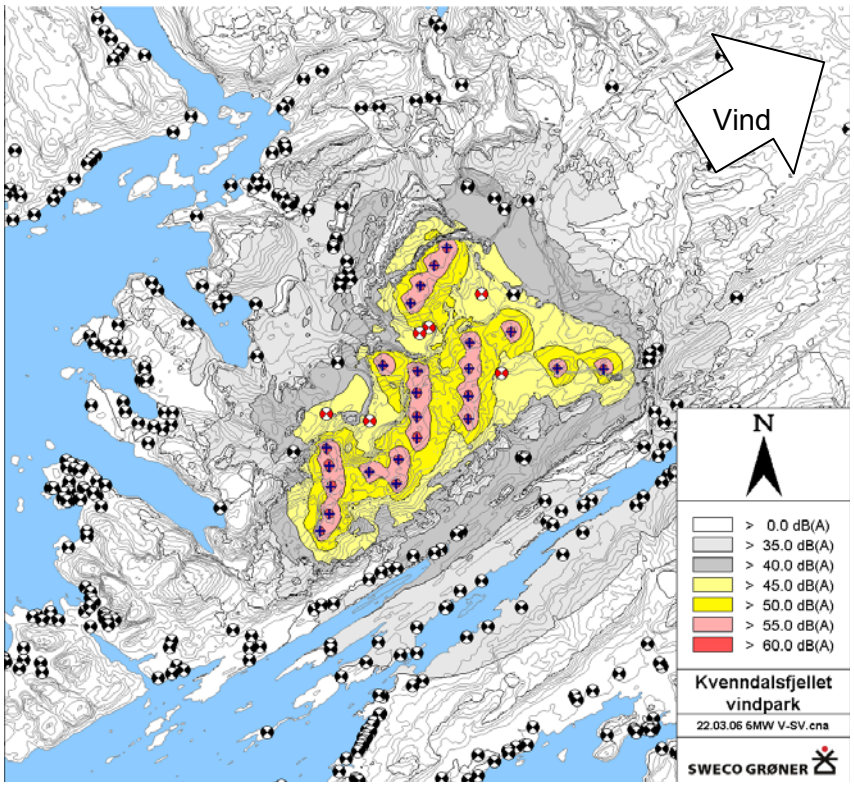
Figur 6.8 Situasjon sørøstlig vindretning. 42 x 2 MW møller



Figur 6.9 Situasjon sørøstlig vindretning. 24 x 5 MW møller



Figur 6.10 Situasjon vestsørvestlig vindretning. 42 x 2 MW møller



Figur 6.11 Situasjon vestsørvestlig vindretning. 24 x 5 MW møller

Effekt av skyggesone, lesoner og refleksjoner

Når vindretningen er fra mottakerpunkt mot vindmølleparken vil man kunne ha 5-10 dB, eller mer, lavere lydnivå enn når vindretningen er mot mottakerpunkt (se kapittel 6.3.1). Støysonekartene i Figur 6.6 og Figur 6.7 viser således verste situasjon, og vindrosen i kapittel 6.3.1 viser hvor stor del av året denne situasjonen er reell. Støysonekartene i Figur 6.8 til Figur 6.11 viser utbredelsen for de to vindretningene som forventes å opptre hyppigst.

Drøfting av usikkerhet i vurderingene

Kartfesting av bygninger er basert på data i digitalt kartverk. Kartverket er ikke til enhver tid representativt på grunn av endringer i bygningsmassen. Det er kun bygninger som er klassifisert som ”bolig” eller ”fritidsbolig” som er tatt med i beregningene.

En forutsetning for korrekt beregning av lydutbredelse er eksakt kjennskap til kildens lydeffektnivå. Da det ikke er foretatt valg med hensyn til mølletype er det gjort estimater basert på tilgjengelige data. Det er lagt til en korreksjon for å kompensere for at en vindmølle med større elektrisk effekt kan generere mer støy. Det er også lagt til en korreksjon på til sammen 2,5 dB for usikkerhet i forbindelse med fabrikat og mulig endring av kildestyrke over levetid.

For enkelte av dagens vindmøller (pitch regulerte) har man mulighet til å tilpasse bladvinkel og omdreiningshastighet for på den måten å regulere utstrålt lydeffekt. Dette kan gå på bekostning av energiproduksjon til møllen. For innstillinger eller bruk av møller som har høyere lydeffekt enn brukt i beregningene, må det regnes med høyere lydnivå til omgivelsene. Tilsvarende vil bruk av innstillinger eller bruk av møller med lavere lydeffekt enn brukt i beregningene medføre lavere lydnivå til omgivelsene.

Lydutbredelse fra møllene over større avstander er avhengig av atmosfæriske forhold som temperatur, lufttrykk, luftfuktighet, vindstyrke og -retning. Dette er parametere som varierer naturlig og som det ikke finnes eksakte beregningsmodeller for. Den benyttede metode forutsetter visse atmosfæriske forhold og gir normalt høyere beregningsresultater enn det man i gjennomsnitt finner i praksis.

I områder der mottakerpunktene er så vidt skjermet av terreng dannes områder der beregningsusikkerheten er større blant annet på grunn av at kildene modelleres som punkter i navhøyde, mens de i virkeligheten danner et vertikalt plan med høyde tilsvarende rotordiameteren.

Transformatorstasjon/servicebygg

Støy fra transformatorer varierer med type og effekt, men har blitt betydelig redusert de senere år. Det forventes at avgitt lydeffekt ligger betydelig under nivået fra en enkelt vindmølle. I tillegg gjør plasseringen på bakken at støyutbredelsen blir mindre.

6.5.3 Oppsummering av konsekvenser

Byggefase

Det forventes en mindre økning av lydnivå langs eksisterende veier i forbindelse med bygging av vindparken. Støy fra anleggsvirksomhet i planområdet vil variere over tid. Konsekvensene for denne fasen vurderes generelt som små.

Driftsfase

Beregningene viser at enkelte fritidsboliger i planområdets umiddelbare nærhet i perioder kan bli berørt av støy på opp mot 50 dB(A) årsmidlet Lden. Dette er over anbefalte krav (45 dBA), dersom de aktuelle bygninger ligger i vindskygge mer enn 30 % av året. Dette gjelder kun et fåtall bygninger, 6 for 5 MW layouten og 4 for 2 MW layouten. Beliggenheten for disse bygningene er vist i Figur 6.6 til Figur 6.11. En detaljert oversikt over hvor mange bygninger som blir berørt av ulike lydnivå er gitt i Tabell 6.3.

Det må påregnes at det i perioder kan være høyere lydnivå enn beregnet årsmiddel.

I selve planområdet må lydnivåer i området over 50-55 dB(A) årsmidlet L_{den} påregnes, nær møllene opp til ca 65 dB(A).

Opp til 28 bygninger kan i perioder bli berørt av støy på over 40 dBA årsmidlet L_{den}. Av disse bygningene er de fleste fritidsboliger. Ingen bygninger berøres av lydnivå over 50 dBA.

Avhengig av mølleplassering og -type, blir 4 – 6 bygninger berørt av lydnivå mellom 45-50 dBA. Samtlige er fritidsboliger. Det må vurderes hvorvidt disse fritidsboligene ligger i vindskygge eller ikke for å kunne fastsette om lydnivået overskrider anbefalte grenser.

For boligene i vindparkens nærområde er lydnivået lavere enn anbefalte krav, uavhengig om det er den høyeste eller laveste grense som blir lagt til grunn.

Tabell 6.3 Bygninger som periodisk berøres av ulike lydnivå ved støykritisk vindstyrke

	Lydnivå L_{den} [dBA]	**Alternativ 2 MW**			**Alternativ 5 MW**		
		Alle vind-retninger	Sørøstlig vind	Vest-sørvestlig vind	Alle vind-retninger	Sørøstlig vind	Vest-sørvestlig vind
Hørbart	40-45	**5** (1 bolig)	**4**	**3**	**22** (7 boliger)	**13** (4 boliger)	**18** (6 boliger)
Frem-tredende	45-50*	**4**	**4**	**4**	**6**	**6**	**6**
Meget frem-tredende	over 50**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Der ikke annet er spesifisert, er det kun fritidsboliger som er berørt av de spesifiserte lydnivåene.

*) Over anbefalte krav forutsatt at bygning ligger i vindskygge mer enn 30 % av tiden.
**) Over anbefalte krav

6.6 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

6.6.1 Anleggsarbeid

Alt anleggsarbeid, inkludert anleggstrafikk, som foregår nærmere enn 500 m fra boliger, er forutsatt utført utenfor tidsrommet mellom kl. 23.00 og kl. 07.00 for å unngå søvnforstyrrelser.

6.6.2 Vindmøller

Ved valg av mølletype bør det legges vekt på lav støyemisjon og minimalt innhold av rentoner.

Følgende avbøtende tiltak bør vurderes ved støykonflikter:

- Individuell styring av møller ved å legge effektbegrensninger på de avhengig av vindretning og/eller vindhastighet.
- Individuell styring av møller ved å legge effektbegrensninger på i perioder (f. eks natt).
- Generelt vil plassering av møllene i lenger avstand fra bebyggelse medføre mindre støybelastning for beboere. Eventuelt kan møller nærmest boliger fjernes.
- Lokal skjerming av uteplasser kan vurderes som tiltak ved spesielt utsatt bebyggelse. Slike tiltak utføres etter at resultater fra målinger foreligger.
- Oppkjøp / flytting av boliger.

6.6.3 Oppfølgende undersøkelser

Ifølge beregningene ligger et antall boliger innenfor sonen hvor støyen kan være hørbar. Det kan derfor være behov for kontrollmålinger ved boliger. Lydnivået bør overvåkes over en tidsperiode og omfatte ulike vind- og værforhold.

6.7 Referanseliste

[i] Statens forurensningstilsyn: "Støy fra vindmøller" (2000). TA-1700
[ii] British Wind Energy Association with assistance of the Hayes McKenzie Partnership: "Noise from wind turbines" (BWEA fact sheet 10)
[iii] Ljundgren, S. and S. Engström in "Wind energy and the environment" (edited by D.T. Swift-Hook. Peter Peregrinus LTD)
[iv] International Electrotechnical Commission: "Wind turbine generation systems - part 11: Acoustic noise measurements" (IEC 61400-11, 1998)
[v] Beranek, Leo L. (ed.): "Noise and vibration control" (Institute of noise control engineering, Washington DC, 1988)
[vi] Miljøverndepartementet: "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging". T-1442 (2005)

Vedlegg 6.1 Generelt om lyd og støy

Desibel og hørsel

Lyd er bølgebevegelse som oppstår når en lydkilde vibrerer, setter molekyler i luften i bevegelse og dermed skaper hurtige variasjoner i lufttrykket. Disse trykkvariasjonene sprer seg som bølger ut fra lydkilden.
Lydens **frekvens** (tonehøyde) er bestemt av hvor hurtig kilden vibrerer, høy frekvens oppfattes som lyse toner (diskant), lave frekvenser som mørke toner (bass). De fleste lydbilder er sammensatt av toner med forskjellig frekvens. Lydbilder der en eller flere enkeltfrekvenser dominerer, sies ofte å inneholde "rentoner". Rentoner høres som plystre- eller pipelyder i lydbildet og kan oppleves som mer sjenerende enn lyd som ikke inneholder rentoner.

Lydstyrke angis som **lydtrykknivå** i desibel (dB). Dette er et forholdstall med høreterskelen ved 1000 Hz som referanse. Når lyd oppfattes som en ulempe kalles den **støy** – uønsket lyd. Tabell 6.4 viser lydnivå for noen kjente situasjoner.

Tabell 6.4 Lydstyrkenivåer for kjente situasjoner

	dBA	
	120	Jetfly 100 m avstand
	110	
	100	Rockekonsert
	90	
	80	Trafikkert bygate
	70	
Nær vindmølle ►	60	Vanlig samtale 1m
	50	
	40	Stille samtale
	30	
	20	Stille rasling i løv
	0	Høreterskel

En **endring** på 1 dB er knapt merkbar, mens en økning på 10 dB oppleves som en fordobling av lydstyrken. Når avstanden til en utendørs lydkilde øker, synker lydnivået. For hver dobling av avstanden til kilden avtar nivået med 6 dB, eks:

Avstand til kilde	Lydstyrke
10 m	70 dB
20 m	64 dB
40 m	58 dB

Øret har ulik følsomhet for forskjellige tonehøyder (frekvenser). Ved lydmåling benyttes derfor ofte en frekvensveiing slik at lyder med frekvenser som vi hører godt, blir vektlagt mer enn frekvenser som vi hører dårlig. Lydnivået angis da som **A-veid lydnivå** og betegnes dBA eller dB(A).

Mange lydkilder har varierende styrke over tid. Gjennomsnittsverdien over et angitt tidsrom angis som **ekvivalentnivå**, L_{eq}. Gjennomsnittsverdi for A-veid ekvivalentnivå angis $L_{eq,A}$

Lydeffektnivå er et mål på den totalt avstrålte lyden fra en kilde, målt i desibel i forhold til en referanseverdi på 10-12 W. Mens lydnivå alltid gjelder i et visst punkt, f. eks 10m fra kilden, er lydeffektnivået en entydig, avstandsuavhengig størrelse.

Effekter av støy på mennesker

Støy kan gi forskjellige virkninger på mennesker. Sjenanse, akutt ubehag og fysiologiske effekter på hørsel. Den sjenanse som støy gir er avhengig av en rekke faktorer knyttet til støyens styrke og karakter og til personen som blir utsatt for støyen. Støy som har en impulsiv karakter, eller som inneholder rentoner oppleves ofte som mer sjenerende. Undersøkelser viser at det er en viss forskjell på den subjektive opplevelsen av støybildet fra forskjellige typer vindmøller.

Støyens virkning på dyreliv

Innvirkning av støy fra vindmøller på dyr er relativt lite studert. Det finnes likevel diverse studier om innvirkning av andre støytyper på ulike dyrearter. Disse viser at dyr blir mest forstyrret av lyd som er høy, uforutsigbar og impulsiv (f.eks. lydmursmell, skudd, lave passasjer av fly og annen trafikk).

Det vises også at ulike dyrearter viser en forskjellig reaksjon på støy: Beitedyr påvirkes relativt lite, mens visse fuglearter (f.eks. gås) er mer følsomme.

Dyr i kystområder er vant til relativt høye bakgrunnsstøynivåer fra sjøen (bølger) og vind. Det er derfor lite sannsynlig at de forstyrres av annen støy, så lenge støynivået ikke vesentlig overstiger bakgrunnsstøyen (mer enn 5-10 dB), og så lenge støyen ikke har impulskarakter.

7 Skyggekast og refleksblink

Konsekvensvurderingen for fagtema skyggekast og refleksblink er gjennomført av Inter Pares as.

Alle foto Einar Berg og Svein Erik Dahl.

Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Statkraft Development AS i forbindelse med planene for utbygging av vindpark på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune. Rapporten behandler hvordan skyggekast fra møllene kan virke inn på omgivelsene. Det er tatt utgangspunkt i de to omsøkte versjonene for utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark. Rapporten inneholder isoskyggekart for disse to versjonene, samt kalender for skyggekast på noen utvalgte eksponerte steder rundt vindparken.

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

Soltimeberegninger og driftstid fordelt på sektorer er utarbeidet av Kjeller Vindteknikk AS. Disse vises til slutt i vedlegg 7.1.

Skyggekastberegningene er utført av Einar Berg med beregningsmodulen i programmet WindPro 2.5.

Vi takker for samarbeidet med Magnus Eriksen, Statkraft Development AS, som har fungert som koordinator for konsekvensutredningene.

Oslo, mars 2006

Einar Berg

7.1 Sammendrag

Inter Pares AS har på oppdrag fra Statkraft Development AS utarbeidet skyggekastberegninger i forbindelse med planene om en vindpark ved Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune.

Det er videre gjort en tolkning av beregningene og en vurdering av konsekvensene knyttet til skyggekastproblematikken rundt Kvenndalsfjellet vindpark. Det finnes pr i dag ikke en omforent metode for konsekvensvurdering av skyggekast, men som for andre virkningstemaer er det angitt en konsekvensgrad basert på en skjønnsmessig vurdering av skyggekastingens omfang og art.

Skyggekastberegningene og -vurderingene er basert på de hovedversjoner tiltakshaver har signalisert at han vil søke om konsesjon for, med henholdsvis 2 MW og 5 MW mølleinstallasjoner. Men det er også skjelt til at dette er ytterpunkter i en fremtidig layout som kan avvike noe fra dette.

7.1.1 Refleksblink

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

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

7.1.2 Beregning av skyggekast

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

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

Skyggekastomfanget avhenger først og fremst av:

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

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

Det er for Kvenndalsfjellet vindpark utarbeidet **isoskyggekart** som viser soner rundt vindparken med antall timer med skyggekast pr. år (real case). Det er laget et isoskyggekart for hvert av de to alternativene. Det finnes ingen fastsatte regler for hva som er akseptabel skyggekastbelastning, men i Danmark brukes 10 timer samlet pr. år som en makismalgrense. Det bør i tillegg også tas hensyn til når på dagen og året belastningen skjer, og varigheten av den.

Disse kartene er supplert med **skyggekalendere** for fem utvalgte mulige skyggemottakere som representerer ulike eksponerte steder rundt vindparken der folk bor. De fem skyggemottakerne er **Imsen**, **Bekken**, **Kvenndal**, **Seterlia** og **Bjørkan**. Skyggekalenderne viser når skyggekast kan inntre på hver av årets dager, varigheten, og hvilke møller det er som forårsaker skyggekast. Det finnes også en grafisk oversikt som viser hovedtrekkene i det som er gjengitt i tabellkalenderne. Også for skyggekalenderne er det laget beregninger for begge alternativer.

Ettersom beregningene har vist at skyggekast ikke forekommer på Imsen, Kvenndal og Seterlia, er kalenderbladene for disse lokalitetene ikke tatt med, bare hovedresultatet.

7.1.3 Konsekvensbeskrivelse

Kvenndalsfjellet vindpark ligger plassert sentralt i fjellmassivet mellom Skråfjorden og de ytre fastlandsbygdene i Åfjord. Det er generelt lite bebyggelse nær inntil vindparken, selv om det er innsyn til den fra flere steder. For det meste ligger disse stedene langt unna, eller lokaltopografien skjermer nærliggende plasser, som for eksempel Bakken og Halsaunet, på en slik måte det ikke oppstår problemer med skyggekast.

Unntaket er først og fremst grendelaget Bjørkan på nordsiden av vindparken, som blir berørt av skyggekast fra møller plassert på Vardheia og til dels også av møller på fjellknatten Ellevstaden. Plassen Bekken på sørsiden blir berørt i 5 MW-versjonen, men ikke i 2 MW-versjonen.

Ingen bygninger og tun synes å bli belastet med mer enn 10 timer samlet med skyggekast i løpet av et gjennomsnittlig år. Men Bjørkan kan forvente en skyggekastbelastning på omkring 5 timer pr. år. Bortsett fra dette er skyggekastomfanget fra Kvenndalsfjellet vindpark beskjedent. En samlet årlig belastning på cirka én time, slik som på Bekken, vurderes som akseptabelt.

Grovt sett kan en si at bebyggelsen på Bjørkan er utsatt for skyggekasting om morgen og formiddag hele året unntatt midtsommers og midtvinters, mens Bekken kan bli utsatt for dette på kveldene i to avgrensede perioder i mai og august. I begge tilfelle gjelder dette 5 MW-versjonen.

Det er altså 5 MW-versjonen som forårsaker mest skyggekasting. Først og fremst er det møller nordøst i vindparken, på Vardheia og Ellevstaden, som er opphav til skyggekast.

Konsekvensene av skyggekast fra Kvenndalsfjellet vindpark vurderes på denne bakgrunn, med unntak av grenda Bjørkan og først og fremst i 5 MW-versjonen, som ubetydelige. Men som følge av skyggekastomfanget på dette stedet, blir det likevel negative konsekvenser av skyggekast fra vindparken, om enn i høyden middels til små.

7.1.4 Avbøtende tiltak

Ved å sløyfe møller på Vardheia og nordre del av Ellevstaden ville skyggekastomfanget bli lite på Bjørkan, og dermed også samlet sett ubetydelig. Å velge møller med mindre dimensjoner enn 5 MW-versjonen synes også å redusere skyggekastomfanget.

En annen mulighet for å redusere skyggekastbelastningen er å montere en automatikk som stanser de aktuelle møllene i de tidsrom der de påfører naboer skyggekast. En slik metode er beskrevet av Danmarks Vindmølleforening (2002), og også gjennomført i praksis. Man monterer en lyssensor på møllen slik at den bare stanser på de dager hvor solen skinner, og i de tidsintervall hvor beregningsprogrammet påviser skyggekast. Årlig driftstap ved tiltaket vil ikke bli prosentvis stort, særlig også fordi det i denne vindparken er så få møller som forårsaker skyggekast, og så få steder som blir berørt.

7.1.5 Oppfølgende undersøkelser

Det synes ikke å være behov for oppfølgende undersøkelser i dette prosjektet på skyggekasttemaet.

7.2 Kort om refleksblink

Vindmølleblader produseres med glatt overflate for å produsere optimalt og for å unngå at skitt fester seg.

Møllebladenes refleksjonsverdier skal normalt være oppgitt i møllenes typegodkjennelse der slik foreligger. Danmark har en slik typegodkjenningsordning.

Helt refleksfri blader finnes ikke. Men sjenanse fra refleksblink opptrer likevel forholdsvis sjeldent.

I vindmøllenes første driftsår vil det normalt skje en halvering av refleksvirkningen. Bladoverflaten kan ”antirefleksbehandles” ved en prosedyre som gir et lavt glanstall (Danmarks Vindmølleforening 2002).

Det er ganske vanlig i Danmark at det fra lokale myndigheter fremmes krav om antirefleksbehandling som del av planleggingen av vindparker.

7.3 Hva er skyggekast?

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

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

Skyggekastomfanget avhenger først og fremst av:

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

En sektor mellom sørvest og sørøst for møllen vil aldri bli berørt av skyggekast på Kvenndalsfjellets breddegrader. Rett mot nord står solen høyest på himmelen, og der vil skyggen ikke kastes så langt ut som mot en vestlig eller østlig posisjon.

Fordi skyggen kastes lengst når solbanen er lav, er det typisk om morgen og kveld skyggekast inntreffer, og ofte også mer i vintermånedene enn om sommeren. Men det er nødvendig med eksakte beregninger for å få et klart begrep om skyggekastproblematikken.

Ettersom høyden på solbanen over horisonten varierer gjennom året, vil solen passere bak en skyggekastende mølle i en mer eller mindre avgrenset periode. Hvor lang denne perioden er, og når den opptrer, kan beregnes. Det er ved klarvær og solskinn at fenomenet opptrer, da det i overskyet vær ikke vil være en kontrast mellom sol og skygge som er tilstrekkelig merkbar til at den normalt vil bli karakterisert som et problem.

I denne rapporten er det gjort en beregning av skyggekastomfanget forårsaket av en utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark.

Når det gjelder utbyggingsplanene og beskrivelse av tiltaket, henvises det til konsesjonssøknadens del A.

7.4 Metode og datagrunnlag

Skyggekastberegningene er gjort med beregningsmodulen i programmet WindPro 2.5. For å belyse skyggekastproblemet er det gjort to typer beregninger:

Isoskyggekart

For hver av de to versjonene er det laget et isoskyggekart som viser soner rundt møllene fordelt på samlet antall timer pr. år hvor skyggekast inntreffer.

Det finnes flere alternative beregninger for å beskrive skyggekastomfanget. Andre beregninger som kan gjøres i modellen, er:

- samlet antall dager pr. år med skyggekast
- maksimalt antall minutter pr. dag som skyggekast inntreffer

Det er stort sett anerkjent internasjonalt at samlet antall timer pr. år er den beste indikatoren på skyggekastomfanget. Men for et supplement som utfyller bildet bedre, gjøres det også beregninger for noen utvalgte (representative) skyggemottakere.

Beregninger for noen utvalgte skyggemottakere

Det er etter vår vurdering ikke likegyldig når skyggekast inntreffer, og dette bør tillegges en viss vekt. På en naboeiendom vil det trolig være en god del mer sjenerende med skyggekast på en terrasse om ettermiddag og kveld i sommermånedene, enn med skyggekast på formiddagen en vinterdag. Om oppholdsrom vender mot skyggekastende vindmøller vil også ha betydning. Det kan være sjenerende med skyggekast inn på frokostbordet, mens det neppe har noen stor betydning om fenomenet inntrer i en bod.

Så detaljert kartlegging av enkelteiendommer er ikke praktisk gjennomførbart. Det er derfor valgt ut noen representative steder innenfor influensområdet der man kan forvente skyggekast, og der man har tatt inn som forutsetning at det er fri sikt til møllene og at skyggemottakeren er vendt mot vindparken. Ut fra feltstudier, innspill og foreløpige skyggekastberegninger, ble det valgt ut fem potensielle skyggemottakere, som representerer ulike eksponerte og/eller følsomme steder i området rundt Kvenndalsfjellet:

Imsen: gårdsmiljø sørøst for vindparken (skyggekast på vegg/vindu)
Bekken: plass/fritidsbolig sør for vindparken (skyggekast på vegg/vindu)
Kvenndal: grendelag sørvest for vindparken (skyggekast på vegg/vindu)
Seterlia: boligfelt på nordsiden av Kvenndalsfjellet (skyggekast på terrasse)
Bjørkan: grendelag på nordsiden av vindparken (skyggekast på vegg/vindu)

For disse fem stedene er det laget en skyggekastkalender som for hver dag i året viser når skyggekast inntrer, og hvor lenge den varer (under forutsetning av fullt sollys). Kalenderen viser også hvilke møller i de to utbyggingsversjonene som forårsaker skyggekastingen. Både en tabellarisk kalender og en grafisk oversikt for skyggemottakerne ved hver av de to versjonene finnes bak i rapporten.

Der beregningene har vist at skyggekasting ikke forekommer, har man bare dokumentert dette i hovedresultatet, og sløyfet gjengivelse av kalenderbladene, som likevel viste ingenting. Det har likevel vært av nytte å dokumentere at virkningene uteblir.

7.4.1 Influensområde for skyggekast

Skyggekastproblemet avtar med økt avstand mellom mølle og skyggemottaker. Jo lengre unna møllen står, dess smalere blir skyggen. Dette forsterkes ytterligere ved at disen i luften visker ut kontrasten mellom solbelyst og skyggelagt flate. På en eller annen avstand må problemet kunne regnes som ubetydelig eller fraværende.

Hvis man ser bort fra diseffekten, er det bredden på møllebladene som bestemmer størrelsen på skyggeflaten. For møller i den størrelsesorden det er snakk om i Kvenndalsfjellet vindpark, regnes det vanligvis med at skyggekastproblemer er merkbare på avstander opptil 1-1,5 km. For ikke å begrense området for sterkt, har vi lagt til grunn et influensområde (maksimal avstand for påvirkning) på 2000 m rundt hver mølle i vindparken.

Videre medtas i beregningen, i tråd med det som er blitt en vanlig internasjonal praksis, bare situasjoner der mer enn 20 % av solen er dekket av en møllevinge.

Mølletypene som er lagt til grunn i beregningene er de samme som er brukt i visualiseringene i landskapsrapporten:

2 MW møller: Vestas V80 2 MW mølle med 78 m navhøyde og 80 m rotordiameter
5 MW møller: NEG Micon (oppskalert prototyp basert på en NM-92 mølle) med 100 m navhøyde og 110 m rotordiameter

Når solen står lavere enn 30 over horisonten, er solintensiteten så lav at det vurderes slik at det ikke foreligger noen skyggekastsituasjon.

7.4.2 Teoretisk skyggekastpåvirkning (worst case)

Teoretisk sett kan omfanget beregnes under følgende forutsetninger:

- solen skinner konstant i alle timer med dagslys
- møllene står aldri stille; de er konstant i drift
- vindretningen er slik at møllene alltid står vendt mot skyggemottaker

I praksis vil dette selvfølgelig ikke forekomme. Omfanget modifiseres blant annet av værlaget. Men som et sammenligningsgrunnlag vil det være riktig å gjøre en worst case-beregning som modifiseres med meteorologiske beregningsdata for å kalkulere en sannsynlig gjennomsnittlig reell skyggekastpåvirkning (”real case”). På denne måten er de meteorologiske forutsetningene som er lagt til grunn etterprøvbare.

7.4.3 Reell skyggekastpåvirkning (real case)

Som grunnlag for beregning av (gjennomsnittlig) reell skyggekastpåvirkning er følgende meteorologiske/ driftstekniske data tatt inn som del av forutsetningene:

- Solskinnssannsynlighet fordelt over årets måneder
- Årlig samlet driftstid for møllene
- Fordeling av driftstimer på ulike vindretninger

Når det gjelder solskinnssannsynlighet (se neste avsnitt) er det brukt forutsetninger/grunnlagsdata som ble fremskaffet av Kjeller Vindteknikk AS. De har også fremskaffet data for estimert årlig driftstid for møllene, og fordeling av vind mellom 12 retningssektorer (vindrose). Antall årlige driftstimer er estimert til 7800 timer.

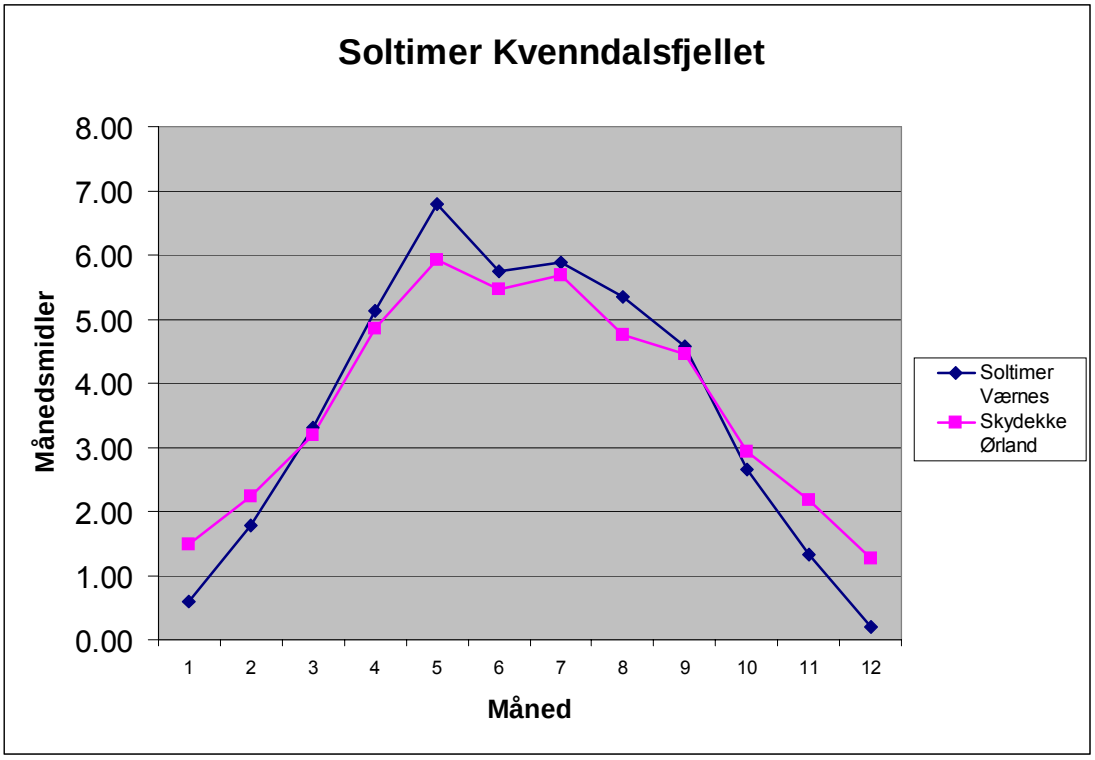
Solskinnssannsynlighet

Soltimeobservasjoner er gjort fra Værnes flyplass i Stjørdal. Stasjonen ligger ca. 75 km sørøst for Kvenndalsfjellet. En del avvik i antall soltimer må derfor forventes.

Skydata er også tilgjengelig fra Ørland flyplass som ligger nærmere Kvenndalsfjellet (ca. 40 km mot sørvest) og i omtrent samme avstand fra kysten. Resultatene er gjengitt i Figur 7.1 og viser forholdsvis konsistente verdier for de to metodene. Vi legger imidlertid merke til at soltimeberegningen basert på skydekkedataene (tilsvarende en horisontal flate) gir noe mer solskinn vintertid. Dette kan bla. skyldes skyggeeffekter fra åser og fjell på Værnes ved lav solhøyde sammenlignet med en plan flate.

For øvrig ser vi at det er noe mindre soltid først og fremst i mai noe som kan skyldes at dette er høysesong for lave stratusskyer ytterst på kysten. Dette er et fenomen som i mindre grad gjør seg gjeldene innover i landet.

Solskinnssannsynlighet for hver måned fremkommer ved å dividere gjennomsnittlig antall timer med dagslys med gjennomsnittlig antall timer med direkte solstråling, se Figur 7.1, Tabell 7.1 og Tabell 7.2. Figur 7.1 viser soltimer på Kvenndalsfjellet estimert ut fra soltimeobservasjoner på Værnes og skydekke på Ørlandet.



Figur 7.1 Estimerte soltimer på Kvenndalsfjellet

Tabell 7.1 Soltimepotensial i timer pr. dag for en horisontal flate

Måned*	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Timer**	5,4	8,5	11,6	14,9	18,2	20,8	19,8	16,5	13,2	9,8	6,7	4,4

* = Data er gitt for den 15'de i hver måned
** = Soltimepotensialet tilsvarer skyfri himmel

Tabell 7.2 Registrerte soltimer fra nærmeste meteorologistasjon (Værnes)

Måned	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Timer*	0,6	1,8	3,3	5,1	6,8	5,7	5,9	5,4	4,6	2,7	1,3	0,2
Solskinns-sannsynlighet	0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

* = data fra 1995 - 2003

Årlig driftstid

Årlig driftstid gir et tall på hvor stor andel av tiden pr. år der møllevingene roterer. Møllene er i drift grovt sett på vindhastigheter over 3 m/sek. Antall driftstimer er for Kvenndalsfjellet vindpark beregnet til ca. 7800 driftstimer pr. år. Samlet årlig driftstimetall vil naturligvis være likt for alle skyggemottakere.

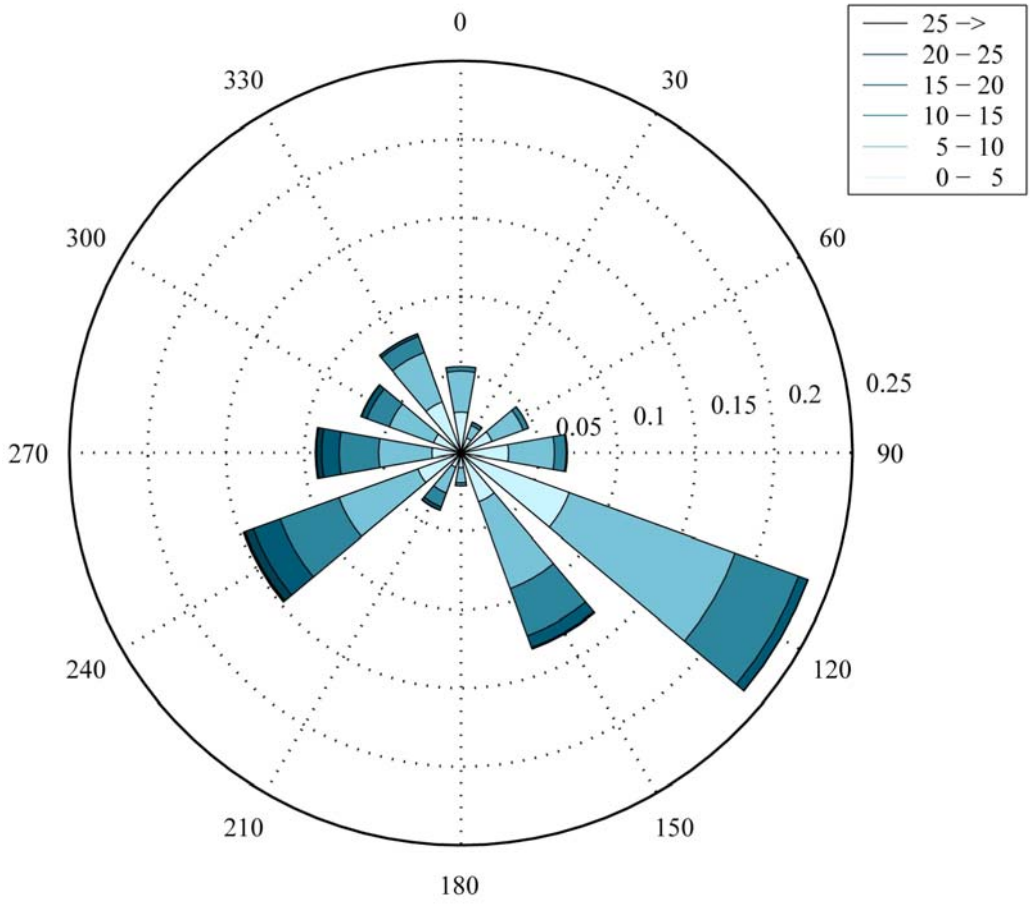
Driftstimer fordelt på ulike vindretninger

Når møllen står i rundt 90 graders vinkel i forhold til skyggemottaker, vil skyggekast ikke oppstå, eller være neglisjerbar. Kjeller Vindteknikk AS har utarbeidet tabell og vindrose som viser hvordan vinden i Kvenndalsfjellet vindpark fordeler seg på 12 retningssektorer, se Tabell 7.3 og Figur 7.2.

Tabell 7.3 Forventet vindrose på Kvenndalsfjellet (Bjørnabakklumpen)

Sektor	Tid [%]	Skalafaktor	Formfaktor	V[m/s]
345-15	5.5	6.1	2.19	5.4
15-45	2.1	6.4	1.73	5.7
45-75	4.6	6.4	2.06	5.7
75-105	6.8	6.7	1.83	5.9
105-135	23.6	8.1	2.06	7.2
135-165	12.3	9.2	2.04	8.2
165-195	2.1	6.6	2.01	5.8
195-225	3.9	9.2	2.09	8.2
225-255	14.8	11.1	1.90	9.8
255-285	9.3	11.0	1.91	9.7
285-315	6.8	8.9	1.98	7.9
315-345	8.1	7.0	1.72	6.2
Alle	**100**	**8.6**	**1.97**	**7.6**

Ved å fordele samlet antall driftstimer prosentvis på disse 12 ulike sektorene fremkommer sannsynlighet for rotorens posisjon under drift i forhold til de ulike skyggemottakerne. Dette gir grunnlag for å vurdere reduksjon i påvirkning som følge av at møllen står vendt rundt 90 grader vekk fra skyggemottaker i de situasjoner der skyggekast kan oppstå. Reduksjonsfaktoren vil være forskjellig fra skyggemottaker til skyggemottaker.



Figur 7.2 Vindrose for Kvenndalsfjellet

Samlet reell skyggekastbelastning

Reell skyggekastbelastning (R) fremkommer basert på disse meteorologiske data på følgende måte:

Reell skyggekastbelastning = R
Worst case belastning = W
Solskinnssannsynlighet = S.
S=1,0 betyr alltid sol når det er dagslys, S=0 aldri sol når det er dagslys
Driftstimer i andel av årets timer = D
Vindretningsreduksjon = V
V=1,0 innebærer at møllen i drift konstant står vendt direkte mot skyggemottaker, V=0 at den konstant står vendt i 90 eller 270 graders posisjon i forhold til skyggemottaker

$R = W \cdot S \cdot D \cdot V$

På Kvenndalsfjellet er det solskinnssannsynligheten som står for den største reduksjonen i omfang fra ”worst case” til ”real case”. Nederst på de enkelte kalenderbladene kan man for hver skyggemottaker se verdier for samlet worst case, de ulike reduksjonsfaktorene, samlet reduksjon og til slutt samlet real case verdi.

Beregningsmodellen tar hensyn til relativ posisjon i terrenget for både mølleplassering og skyggemottaker, og tar også hensyn til mellomliggende terreng som skjermer skyggemottaker mot innsyn til møllen. Modellen tar imidlertid ikke hensyn til eventuelle skjermende effekt av bygninger og trær, noe som kan gi overestimert virkning, særlig på områder nær vindparken. Eksempler på steder der det muligens kan være effekt av skjermende vegetasjon som ikke fremkommer, er Imsen og Kvenndal. Der det er feil i beregningene, vil verdiene altså være for høye.

Fra Seterlia og Bjørkan er beregningene vurdert som tilnærmet korrekte, da skjermingsvirkningen av vegetasjon er liten på disse stedene.

7.5 Konsekvensvurderinger

Det finnes i Norge ingen fastsatte grenser for hva som er akseptabelt omfang av skyggekast. Det er svært sparsomt med referanser internasjonalt også. Vindmølleindustrien (dansk bransjeforening) referer et eksempel fra Tyskland der det ble avsagt en dom der retten tillot 30 timers skyggekasting pr. år på en naboeiendom i den dagaktive tiden av døgnet.

Det mest håndfaste forslag til kriterium er angitt av Miljø- og Energiministeriet i Danmark (2001), som anbefaler at vindparker utformes slik at naboer ikke påføres samlet mer enn 10 timer skyggekast pr. år beregnet som reell skyggetid. Det er der ikke tatt stilling til når på dagen / hvilken årstid der skyggekast inntrer.

Nedenfor er det forsøkt å vurdere konsekvensene basert på en tolkning av både isoskyggekart og skyggekalenderne for de seks utvalgte skyggemottakerne.

7.5.1 Isoskyggekart

På isoskyggekartet er influensområdet delt inn i soner avhengig av samlet antall forventet skyggekastbelastning i timer pr. år. Det er en viss forskjell på 2 MW- og 5 MW-versjonen, der samlet belastning er gjennomgående større for 5 MW-versjonen enn for 2 MW-versjonen. Se isoskyggekartene for de to versjonene i vedlegg 7.1.

Kartene viser at ingen bebyggelse forventes å bli berørt av så mye som 10 timer skyggekast samlet i et gjennomsnittlig år. På Bjørkan kan det imidlertid forventes skyggekast i et omfang på omkring 5 timer pr. år i 5 MW-versjonen, og opp mot omkring 2 timer pr. år i 2 MW-versjonen. Ingen annen bebyggelse er berørt i vesentlig omfang, dvs. forventet mer enn 2 timer pr. år.

Noen få bygninger på Lauvlia og Staggalia nord for vindparken kan så vidt bli berørt av skyggekast (i størrelsesorden 0 til 1 time i et gjennomsnittlig år). Tilsvarende skyggekastomfang kan inntre for opptil et par bygninger ved Kvenndal og Morkestrand sør for vindparken, og ved Imsen.

Ellers er de fleste steder med bebyggelse rundt vindparken forskånet fra skyggekasting, enten fordi avstandene er store, eller fordi de er skjermet mot innsyn til møllene. Fra for eksempel Lunnfjorden og Herfjorden er avstandene så store at skyggekasting ikke er noe problem. Halsaunet ligger tett inntil vindparken, men er i det store og hele skjermet mot innsyn av lokal topografi, se Figur 7.3. Derfor forekommer heller ikke skyggekast.

Figur 7.3 Halsaunet ligger tett inntil vindparken

7.5.2 Skyggekalendere

Skyggekalenderne viser hvordan og når fenomenet opptrer ved de fem valgte skyggekastmottakerne. De viser også hvilke møller som forårsaker skyggekastene.

Imsen

Ved Imsen viser beregningene for den valgte skyggemottakeren at det ikke forekommer skyggekast.

Isoskyggekartet viser at én eiendom kan bli noe berørt av skyggekast i 5 MW-versjonen, men beregningene tar ikke hensyn til eventuell skjermende vegetasjon, så om dette skjer i praksis er usikkert. Uansett vil samlet skyggekastbelastning i høyden være meget beskjeden.

Bekken

På Bekken, se Figur 7.4, inntrer skyggekast bare i 5 MW-versjonen. Skyggekast kan der forekomme i to perioder, fra utgangen av april til omkring 10. mai, og i de to første ukene av august. Samlet kan skyggekasting inntre på inntil 24 dager i året.

Det er kun mølle 9 som forårsaker skyggekast på Bekken. Skyggekast forekommer om kvelden, grovt sett i perioden 19:30 til 20:00. Lengste daglige skyggekastbelastning er 14 minutter. Samlet ”Worst case” belastningspotensial er årlig ca. 4 timer og 20 minutter. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 1 time pr. år.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Bekken som moderat. Årstiden når skyggekastingen foregår, og tidspunktet på dagen, er relativt ugunstig, spesielt sensommerkveldene i august. Men varigheten, både i antall dager og antall minutter pr. dag, er relativt beskjeden.

Figur 7.4 Bekken

Kvenndalen

Ved bebyggelsesklyngen på Kvenndalen (Figur 7.5) viser beregningene for den valgte skyggemottakeren at det ikke forekommer skyggekast. Skyggekast kan imidlertid forekomme i et mindre omfang ved en eller to bygninger utenfor denne bebyggelsesklyngen, på veistrekningen mellom Kvenndalen og Langdalen, og ved Morkestrand. Disse enkeltbygningene er det ikke foretatt beregninger for. Skyggekastbelastningen vurderes uansett som beskjeden.

Figur 7.5 Kvenndalen

Seterlia

I Seterlia ved Lunnfjorden viser beregningene at det ikke forekommer skyggekast. Hovedgrunnen til det er at avstanden er så stor at man kan se bort fra skyggekasteffekten.

Bjørkan

I 2 MW-versjonen forekommer skyggekast i to perioder, hver av en drøy ukes varighet, i slutten av mars og utover i april. Tilsvarende kommer to slike perioder i perioden fra slutten av august og utover i september. Skyggekastingen forekommer om morgenen, innenfor tidsrommet ca. 08:15 til 09:30. Varigheten er stort sett kort, og lengste daglige skyggekastbelastning er 15 minutter. Samlet ”Worst case” belastningspotensial er årlig ca. 7 timer. Samlet reell (gjennomsnittlig) skyggekastbelastning er estimert til 1 timer og 34 minutter pr. år. Samlet kan skyggekasting inntre på inntil 36 dager i året. Det er møllene 33 og 34 på Vardheia som forårsaker skyggekastingen, hver av dem i like stort omfang.

I 5 MW-versjonen kan skyggekast inntre i hele åtte ulike perioder gjennom året. Bare midtsommers og midtvinters er det lengre perioder der skyggekast ikke vil forekomme. Det er også perioder av ca. en måneds varighet hver, i slutten av februar til slutten av mars og fra midten av september til midten av oktober, der skyggekasting ikke vil forekomme. Skyggekasting skjer også i 5 MW-versjonen om morgenen. Tidligste skyggekasting skjer cirka kl. 07:30 (omkring 1. mai), og seneste tidspunkt for skyggekasting er cirka kl. 11:45 (omkring 25. oktober). Lengste daglige skyggekastbelastning er 20 minutter. Samlet ”Worst case” belastningspotensial er årlig ca. 23 timer og 16 minutter. Samlet reell (gjennomsnittlig forventet) skyggekastbelastning er estimert til 4 timer og 45 minutter pr. år. Samlet kan skyggekasting inntre på inntil 99 dager i året. Mølle 19, 20 og 21 på Vardheia står for mesteparten av skyggekastingen, men også mølle 13 på Ellevstaden bidrar. Figur 7.6 viser Bjørkan med noen av de nærmeste møllene i 5 MW-versjonen.

Samlet vurderes skyggekastbelastningen på Bjørkan som stor i 5 MW-versjonen, og som moderat i 2 MW-versjonen. For 5 MW-versjonen kan det være belastende at skyggekasting kan inntre på så mange av årets dager. På den annen side er varigheten av hver skyggekastperiode relativt kort, og tidspunkt på dagen er ikke så galt. Det er også en fordel at mesteparten av sommeren er fri for skyggekasting. I 2 MW-versjonen er både omfang og varighet relativt moderat.

Figur 7.6 Bjørkan

7.6 Oppsummering

Kvenndalsfjellet vindpark ligger plassert sentralt i fjellmassivet mellom Skråfjorden og de ytre fastlandsbygdene i Åfjord. Det er generelt lite bebyggelse nær inntil vindparken, selv om det er innsyn til den fra flere steder. For det meste ligger disse stedene langt unna, eller lokaltopografien skjermer nærliggende plasser, som for eksempel Bakken og Halsaunet, på en slik måte det ikke oppstår problemer med skyggekast.

Unntaket er først og fremst grendelaget Bjørkan på nordsiden av vindparken, som blir berørt av skyggekast fra møller plassert på Vardheia og til dels også av møller på fjellknatten Ellevstaden. Plassen Bekken på sørsiden blir berørt i 5 MW-versjonen, men ikke i 2 MW-versjonen.

Ingen bygninger og tun synes å bli belastet med mer enn 10 timer samlet med skyggekast i løpet av et gjennomsnittlig år. Men Bjørkan kan forvente en skyggekastbelastning på omkring 5 timer pr. år. Bortsett fra dette er skyggekastomfanget fra Kvenndalsfjellet vindpark beskjedent. En samlet årlig belastning på cirka én time, slik som på Bekken, vurderes som akseptabelt.

Grovt sett kan en si at bebyggelsen på Bjørkan er utsatt for skyggekasting om morgen og formiddag hele året unntatt midtsommers og midtvinters, mens Bekken kan bli utsatt for dette på kveldene i to avgrensede perioder i mai og august. I begge tilfelle gjelder dette 5 MW-versjonen.

Det er altså 5 MW-versjonen som forårsaker mest skyggekasting. Først og fremst er det møller nordøst i vindparken, på Vardheia og Ellevstaden, som er opphav til skyggekast.

Konsekvensene av skyggekast fra Kvenndalsfjellet vindpark vurderes på denne bakgrunn, med unntak av grenda Bjørkan og først og fremst i 5 MW-versjonen, som ubetydelige. Men som følge av skyggekastomfanget på dette stedet, blir det likevel negative konsekvenser av skyggekast fra vindparken, om enn i høyden middels til små.

7.7 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

7.7.1 Avbøtende tiltak

Ved å sløyfe møller på Vardheia og nordre del av Ellevstaden ville skyggekastomfanget bli lite på Bjørkan, og dermed også samlet sett ubetydelig. Å velge møller med mindre dimensjoner enn 5 MW-versjonen synes også å redusere skyggekastomfanget.

En annen mulighet for å redusere skyggekastbelastningen er å montere en automatikk som stanser de aktuelle møllene i de tidsrom der de påfører naboer skyggekast. En slik metode er beskrevet av Danmarks Vindmølleforening (2002), og også gjennomført i praksis. Man monterer en lyssensor på møllen slik at den bare stanser på de dager hvor solen skinner, og i de tidsintervall hvor beregningsprogrammet påviser skyggekast. Årlig driftstap ved tiltaket vil ikke bli prosentvis stort, særlig også fordi det i denne vindparken er så få møller som forårsaker skyggekast, og så få steder som blir berørt.

7.7.2 Oppfølgende undersøkelser

Det synes ikke å være behov for oppfølgende undersøkelser i dette prosjektet på skyggekasttemaet.

7.8 Referanseliste

Danmarks Vindmølleforening: Skygger og blink fra vindmøller. Faktablad P8, april 2002. Også tilgjengelig på http://www.dkvind.dk/fakta/Fakta_pdf/P8.pdf

Melding om planlegging av Kvenndalsfjellet vindpark i Åfjord kommune. Statkraft (udatert).

Miljø & Energiministeriet, 1996: Opstilling af vindmøller i det åbne land – en undersøgelse af de visuelle forhold.

Miljø- og energiministeriet Danmark: Vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller af 7. marts 2001.

Vindmølleindustrien: http://www.windpower.org

Vedlegg 7.1 Skyggekastberegninger

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 2MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
11.03.2006 15:30 / 1

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 01:20/2.5.0.60

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 2 MW vindpark versjon B2

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning
Medtag kun i beregning når mere end 20 % af solen er dækket af vinge
Se venligst møletabellen

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

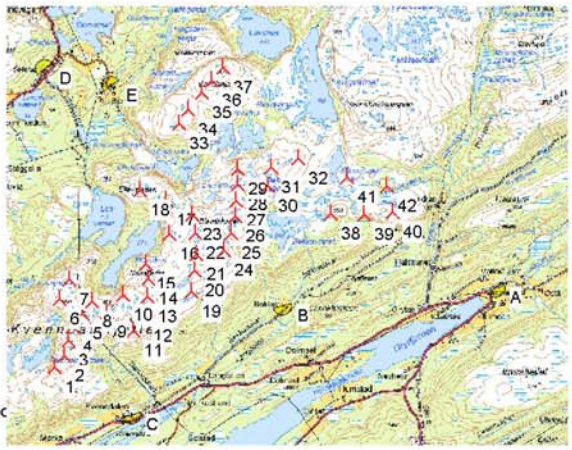
Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

For at undgå skyggekast fra ikke synlig møller laves der en ZVI beregning før skyggekastberegningen. ZVI beregningen baseres på følgende forudsætninger
Højdelinier anvendt: Højdekonturer: Kvenndalsfjellet 20 m redusert areal 1.wpc
Lægivere anvendt i beregning
Betragterhøjde: 1,5 m
Netopløsning: 10 m



Målestok 1:100 000
Ny mølle
Skyggemodtager

Møller

	UTM WGS84 Zone: 32 Øst	Nord	Z [m]	Rækkedata/Beskrivelse	Mølletype Aktuel	Fabrikat	Type	Effekt [kW]	Diam. [m]	Højde [m]	Skyggedata Beregningsafstand [m]	o/min [o/min]
1	553 335	7 096 038	367	Mølle 1	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
2	553 475	7 096 229	385	Mølle 2	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
3	553 519	7 096 479	387	Mølle 3	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
4	553 566	7 096 705	365	Mølle 4	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
5	553 689	7 096 913	385	Mølle 5	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
6	553 314	7 097 110	395	Mølle 6	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
7	553 443	7 097 428	381	Mølle 7	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
8	553 828	7 097 127	375	Mølle 8	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
9	554 071	7 096 984	381	Mølle 9	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
10	554 308	7 097 264	400	Mølle 10	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
11	554 522	7 096 729	365	Mølle 11	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
12	554 641	7 096 968	390	Mølle 12	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
13	554 690	7 097 287	370	Mølle 13	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
14	554 678	7 097 566	370	Mølle 14	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
15	554 612	7 097 792	350	Mølle 15	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
16	554 940	7 098 290	375	Mølle 16	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
17	554 842	7 098 822	360	Mølle 17	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
18	554 413	7 098 933	350	Mølle 18	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
19	555 372	7 097 419	315	Mølle 19	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
20	555 390	7 097 758	347	Mølle 20	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
21	555 386	7 098 015	375	Mølle 21	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
22	555 350	7 098 342	365	Mølle 22	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
23	555 274	7 098 629	380	Mølle 23	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
24	555 824	7 098 116	355	Mølle 24	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
25	555 904	7 098 394	350	Mølle 25	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
26	555 944	7 098 674	345	Mølle 26	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
27	555 939	7 098 911	360	Mølle 27	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
28	555 937	7 099 178	352	Mølle 28	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
29	555 915	7 099 419	335	Mølle 29	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
30	556 409	7 099 189	350	Mølle 30	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
31	556 441	7 099 490	360	Mølle 31	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
32	556 844	7 099 674	335	Mølle 32	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
33	554 935	7 100 037	331	Mølle 33	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
34	555 049	7 100 274	340	Mølle 34	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
35	555 248	7 100 555	343	Mølle 35	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
36	555 371	7 100 763	370	Mølle 36	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7

Fortsættes næste side...

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 2MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
11.03.2006 15:30 / 2

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 01:20/2.5.0.60

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 2 MW vindpark versjon B2

...fortsat fra sidste side

	UTM WGS84 Zone: 32				Mølletype						Skyggedata	
	Øst	Nord	Z [m]	Rækkedata/Beskrivelse	Aktuel	Fabrikat	Type	Effekt [kW]	Diam. [m]	Højde [m]	Beregningsafstand [m]	o/min [o/min]
37	555 531	7 100 983	362	Mølle 37	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
38	557 439	7 098 851	330	Mølle 38	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
39	557 964	7 098 894	304	Mølle 39	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
40	558 398	7 098 972	294	Mølle 40	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
41	557 642	7 099 448	305	Mølle 41	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7
42	558 273	7 099 364	306	Mølle 42	Ja	VESTAS	V80-2.0MW	2 000	80,0	78,0	1 367	16,7

Skyggemodtager-Inddata

		UTM WGS84 Zone: 32								
Nr.	Navn	Øst	Nord	Z [m]	Bredde [m]	Højde [m]	Højde over jord [m]	Grader fra syd med uret [°]	Vinduets hældning [°]	Retningsmetode
A	Imsen	560 133	7 097 924	23	2,0	1,0	1,0	142,1	90,0	Fast retning
B	Bekken	556 825	7 097 323	40	1,0	1,0	2,0	160,0	90,0	Fast retning
C	Kvenndal	554 629	7 095 401	20	2,0	1,0	4,0	160,0	90,0	Fast retning
D	Seterlia	552 747	7 100 691	32	5,0	2,0	4,0	-45,0	0,0	Fast retning
E	Bjørkan	553 813	7 100 534	48	2,0	1,0	4,0	-40,0	90,0	Fast retning

Beregningsresultater

Skyggemodtager

		Skygge, worst case			Skygge, forventede værdier
Nr.	Navn	Skyggetimer pr. år [h/år]	Skyggedage pr. år [dage/år]	Maks. skygge-timer pr dag [h/dag]	Skyggetimer pr. år [h/år]
A	Imsen	0:00	0	0:00	0:00
B	Bekken	0:00	0	0:00	0:00
C	Kvenndal	0:00	0	0:00	0:00
D	Seterlia	0:00	0	0:00	0:00
E	Bjørkan	7:06	36	0:15	1:34

Samlet skyggekast på skyggemodtagerne fra hver enkelt mølle

Nr.	Navn	Worst case [h/år]
1	Mølle 1	0:00
2	Mølle 2	0:00
3	Mølle 3	0:00
4	Mølle 4	0:00
5	Mølle 5	0:00
6	Mølle 6	0:00
7	Mølle 7	0:00
8	Mølle 8	0:00
9	Mølle 9	0:00
10	Mølle 10	0:00
11	Mølle 11	0:00
12	Mølle 12	0:00
13	Mølle 13	0:00
14	Mølle 14	0:00
15	Mølle 15	0:00
16	Mølle 16	0:00
17	Mølle 17	0:00
18	Mølle 18	0:00
19	Mølle 19	0:00
20	Mølle 20	0:00
21	Mølle 21	0:00
22	Mølle 22	0:00
23	Mølle 23	0:00
24	Mølle 24	0:00

Fortsættes næste side...

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 2MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
11.03.2006 15:30 / 3

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 01:20/2.5.0.60

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 2 MW vindpark versjon B2

...fortsat fra sidste side

Nr.	Navn	Worst case [h/år]
25	Mølle 25	0:00
26	Mølle 26	0:00
27	Mølle 27	0:00
28	Mølle 28	0:00
29	Mølle 29	0:00
30	Mølle 30	0:00
31	Mølle 31	0:00
32	Mølle 32	0:00
33	Mølle 33	3:32
34	Mølle 34	3:34
35	Mølle 35	0:00
36	Mølle 36	0:00
37	Mølle 37	0:00
38	Mølle 38	0:00
39	Mølle 39	0:00
40	Mølle 40	0:00
41	Mølle 41	0:00
42	Mølle 42	0:00

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 2MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

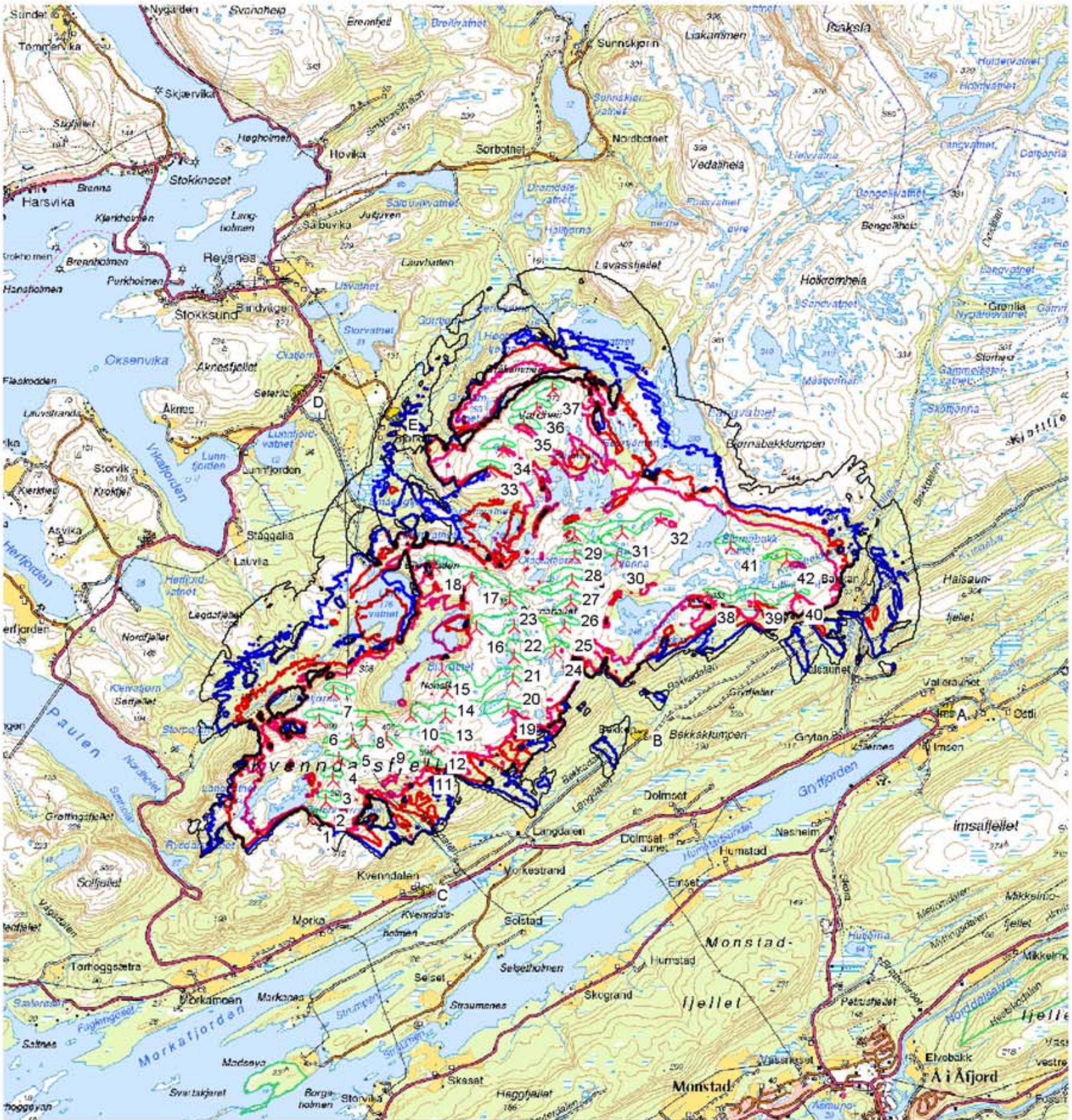
Udskrevet/Side
11.03.2006 15:24 / 1

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 01:20/2.5.0.60

SHADOW - Fosen midtre

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 2 MW vindpark versjon B2 **Fil:** Fosen midtre.bmi



0 1000 2000 3000 4000 m

Kort: Fosen midtre , Udskriftsmålestok 1:65 000, Kortcentrum UTM WGS 84 Zone: 32 Øst: 554 924 Nord: 7 098 535

Ny mølle — Skyggemodtager

Isolinier viser skygge i Skyggetimer pr. år. Beregning af reel værdi.

0 — 2 — 5 — 10 — 50 — 135

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 2MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

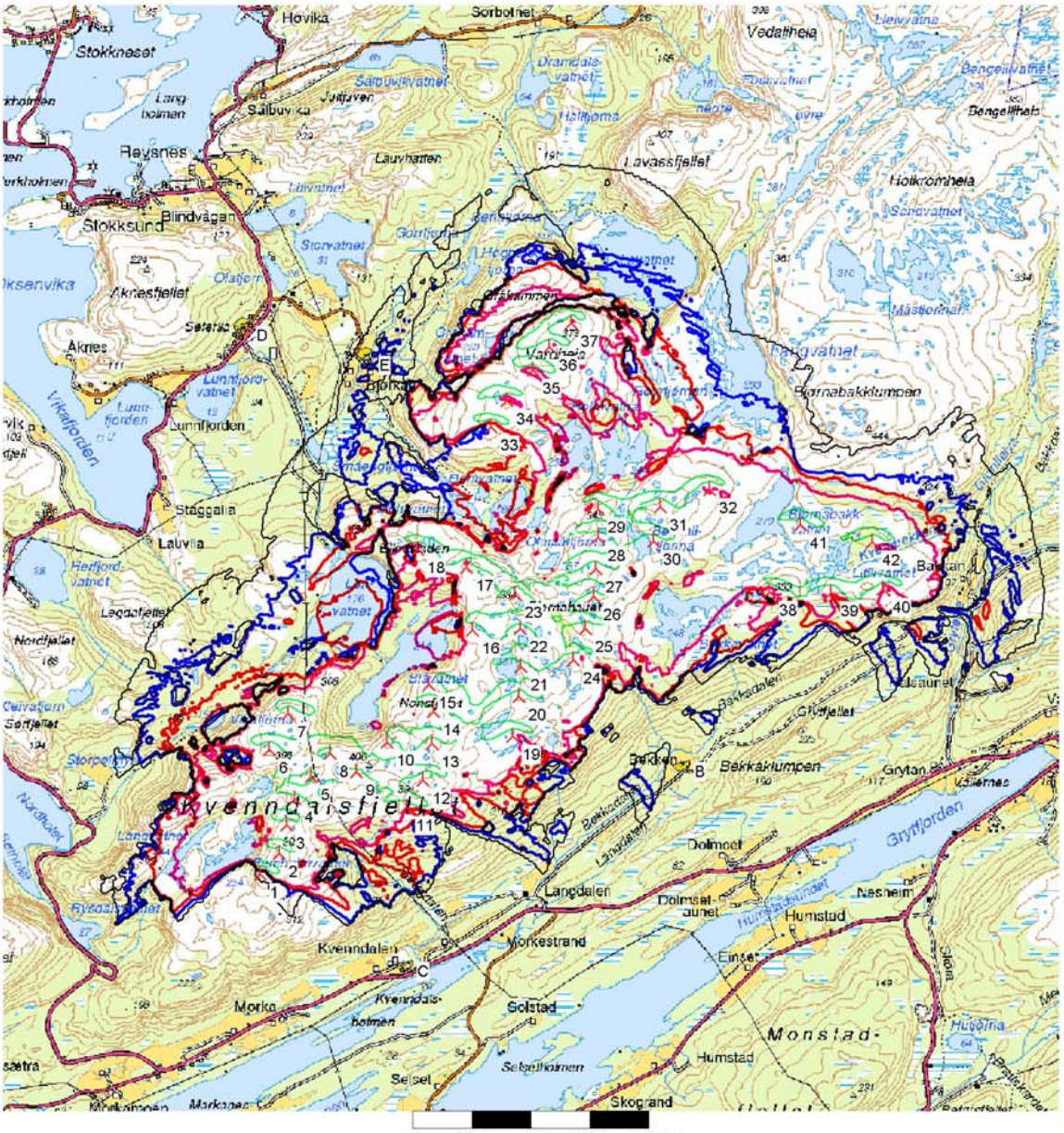
Udskrevet/Side
11.03.2006 15:28 / 1

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 01:20/2.5.0.60

SHADOW - Fosen midtre

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 2 MW vindpark versjon B2 **Fil:** Fosen midtre.bmi



Kort: Fosen midtre , Udskriftsmålestok 1:50 000, Kortcentrum UTM WGS 84 Zone: 32 Øst: 554 924 Nord: 7 098 535

Ny mølle Skyggemodtager

Isolinier viser skygge i Skyggetimer pr. år. Beregning af reel værdi.

0 2 5 10 50 135

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 2MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
11.03.2006 15:32 / 1

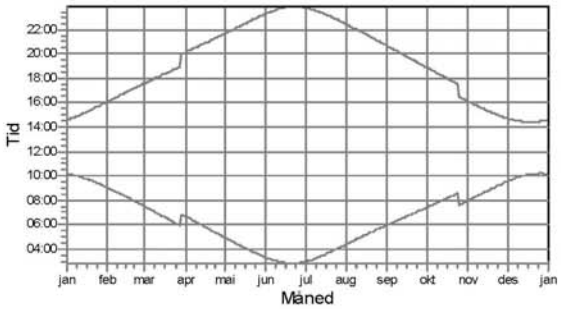
Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 01:20/2.5.0.60

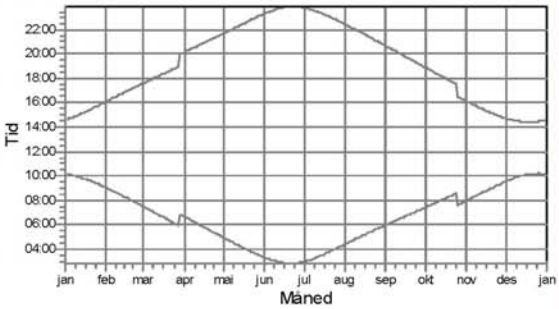
SHADOW - Kalender, grafisk

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 2 MW vindpark versjon B2

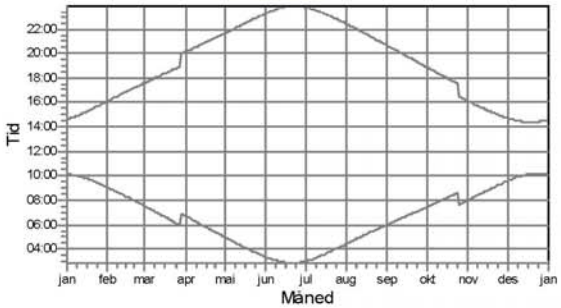
A: Imsen



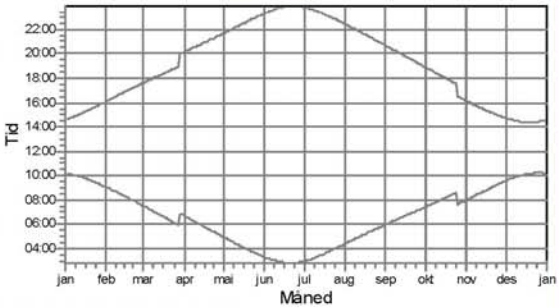
B: Bekken



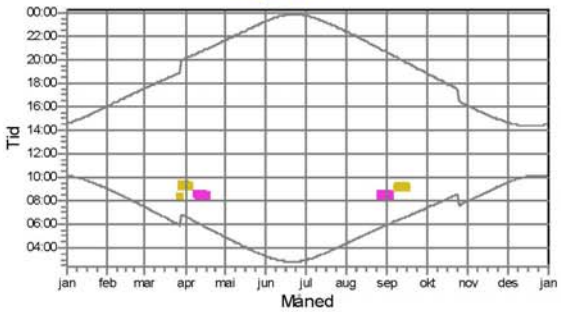
C: Kvenndal



D: Seterlia



E: Bjørkan



Møller

33: Mølle 33

34: Mølle 34

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 2MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
11.03.2006 15:31 / 5

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 01:20/2.5.0.60

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 2 MW vindpark versjon B2 **Skyggemodtager:** E - Bjørkan

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Januar	Februar	Marts	April		Maj	Juni	Juli	August		September		Oktober	November	December
1	10:11	09:02	07:31	06:42	09:12 (33)	04:56	03:20	02:59	04:25		06:00	08:27 (34)	07:26	08:00	09:34
	14:36	16:06	17:36	20:09	15 09:27 (33)	21:40	23:18	23:47	22:26		20:39	13 08:40 (34)	18:52	16:07	14:43
2	10:10	08:59	07:27	06:38	09:13 (33)	04:53	03:17	03:01	04:28		06:03	08:28 (34)	07:29	08:03	09:37
	14:38	16:09	17:39	20:12	13 09:26 (33)	21:44	23:21	23:46	22:22		20:35	11 08:39 (34)	18:49	16:03	14:41
3	10:09	08:56	07:24	06:35	09:13 (33)	04:50	03:15	03:03	04:31		06:06	08:28 (34)	07:32	08:06	09:40
	14:40	16:13	17:42	20:15	11 09:24 (33)	21:47	23:24	23:44	22:19		20:32	8 08:36 (34)	18:45	16:00	14:39
4	10:08	08:53	07:20	06:31	09:14 (33)	04:46	03:12	03:05	04:34		06:09		07:35	08:09	09:42
	14:42	16:16	17:45	20:17	9 09:23 (33)	21:50	23:26	23:43	22:16		20:28		18:42	15:57	14:37
5	10:06	08:50	07:17	06:28		04:43	03:10	03:07	04:38		06:12		07:38	08:13	09:45
	14:45	16:19	17:48	20:20		21:53	23:29	23:41	22:12		20:25		18:38	15:54	14:36
6	10:05	08:47	07:13	06:24		04:39	03:08	03:09	04:41		06:15		07:41	08:16	09:47
	14:47	16:22	17:51	20:23		21:57	23:31	23:39	22:09		20:21		18:35	15:51	14:34
7	10:03	08:44	07:10	06:21		04:36	03:06	03:11	04:44		06:17		07:44	08:19	09:50
	14:49	16:26	17:54	20:26		22:00	23:34	23:37	22:06		20:18		18:31	15:48	14:32
8	10:02	08:41	07:06	06:17		04:33	03:04	03:14	04:47		06:20	09:09 (33)	07:46	08:22	09:52
	14:52	16:29	17:57	20:29		22:03	23:36	23:35	22:02		20:14	8 09:17 (33)	18:28	15:44	14:31
9	10:00	08:38	07:03	06:13	08:31 (34)	04:29	03:02	03:16	04:50		06:23	09:07 (33)	07:49	08:25	09:54
	14:54	16:32	18:00	20:32	8 08:39 (34)	22:06	23:38	23:32	21:59		20:10	12 09:19 (33)	18:24	15:41	14:30
10	09:58	08:34	06:59	06:10	08:29 (34)	04:26	03:00	03:19	04:53		06:26	09:06 (33)	07:52	08:29	09:57
	14:57	16:36	18:03	20:35	11 08:40 (34)	22:09	23:40	23:30	21:55		20:07	13 09:19 (33)	18:21	15:38	14:28
11	09:56	08:31	06:56	06:08	08:28 (34)	04:23	02:59	03:21	04:56		06:29	09:04 (33)	07:55	08:32	09:59
	15:00	16:39	18:06	20:38	13 08:41 (34)	22:13	23:42	23:28	21:52		20:03	15 09:19 (33)	18:18	15:35	14:27
12	09:54	08:28	06:52	06:03	08:26 (34)	04:19	02:57	03:24	05:00		06:32	09:04 (33)	07:58	08:35	10:00
	15:03	16:42	18:09	20:41	15 08:41 (34)	22:16	23:44	23:25	21:49		20:00	15 09:19 (33)	18:14	15:32	14:26
13	09:52	08:25	06:49	05:59	08:26 (34)	04:16	02:56	03:27	05:03		06:35	09:04 (33)	08:01	08:38	10:02
	15:05	16:45	18:12	20:45	15 08:41 (34)	22:19	23:46	23:23	21:45		19:56	15 09:19 (33)	18:11	15:29	14:25
14	09:50	08:21	06:45	05:56	08:27 (34)	04:13	02:54	03:29	05:06		06:38	09:05 (33)	08:04	08:42	10:04
	15:08	16:49	18:15	20:48	14 08:41 (34)	22:22	23:47	23:20	21:42		19:53	13 09:18 (33)	18:07	15:26	14:25
15	09:48	08:18	06:42	05:52	08:26 (34)	04:10	02:53	03:32	05:09		06:40	09:05 (33)	08:07	08:45	10:06
	15:11	16:52	18:18	20:51	13 08:39 (34)	22:26	23:48	23:17	21:38		19:49	11 09:16 (33)	18:04	15:23	14:24
16	09:46	08:15	06:38	05:49	08:27 (34)	04:07	02:52	03:35	05:12		06:43	09:07 (33)	08:10	08:48	10:07
	15:14	16:55	18:21	20:54	11 08:38 (34)	22:29	23:50	23:15	21:35		19:46	6 09:13 (33)	18:00	15:21	14:24
17	09:43	08:11	06:35	05:45	08:29 (34)	04:03	02:52	03:38	05:15		06:46		08:13	08:51	10:08
	15:17	16:58	18:24	20:57	7 08:36 (34)	22:32	23:51	23:12	21:31		19:42		17:57	15:18	14:23
18	09:41	08:08	06:31	05:42		04:00	02:51	03:41	05:18		06:49		08:16	08:55	10:10
	15:20	17:02	18:27	21:00		22:35	23:52	23:09	21:28		19:38		17:53	15:15	14:23
19	09:39	08:05	06:28	05:38		03:57	02:51	03:44	05:21		06:52		08:19	08:58	10:11
	15:24	17:05	18:30	21:03		22:39	23:52	23:06	21:24		19:35		17:50	15:12	14:23
20	09:36	08:01	06:24	05:35		03:54	02:50	03:47	05:24		06:55		08:22	09:01	10:11
	15:27	17:08	18:33	21:06		22:42	23:53	23:03	21:21		19:31		17:47	15:09	14:23
21	09:33	07:58	06:21	05:31		03:51	02:50	03:50	05:27		06:57		08:25	09:04	10:12
	15:30	17:11	18:36	21:09		22:45	23:53	23:00	21:17		19:28		17:43	15:07	14:23
22	09:31	07:55	06:17	05:28		03:48	02:50	03:53	05:30		07:00		08:28	09:07	10:13
	15:33	17:14	18:39	21:12		22:48	23:53	22:57	21:14		19:24		17:40	15:04	14:24
23	09:28	07:51	06:14	05:24		03:45	02:51	03:56	05:33		07:03		08:31	09:10	10:13
	15:36	17:17	18:42	21:15		22:51	23:53	22:54	21:10		19:21		17:36	15:02	14:24
24	09:25	07:48	06:10	05:21		03:42	02:51	04:00	05:36		07:06		08:35	09:14	10:14
	15:40	17:20	18:45	21:18		22:54	23:53	22:51	21:07		19:17		17:33	14:59	14:25
25	09:23	07:44	06:07	05:17		03:39	02:52	04:03	05:39		07:09		07:38	09:17	10:14
	15:43	17:24	18:48	21:21		22:57	23:53	22:48	21:03		19:14		16:30	14:57	14:26
26	09:20	07:41	06:03	05:14		03:36	02:53	04:06	05:42	08:30 (34)	07:12		07:41	09:20	10:14
	15:46	17:27	18:51	21:25		23:01	23:52	22:45	21:00	8 08:38 (34)	19:10		16:26	14:54	14:27
27	09:17	07:38	06:00	05:10	08:19 (33)	03:33	02:53	04:09	05:45	08:29 (34)	07:15		07:44	09:23	10:14
	15:49	17:30	18:54	5 05:08	08:24 (33)	23:04	23:52	22:42	20:56	11 08:40 (34)	19:07		16:23	14:52	14:28
28	09:14	07:34	05:56	05:07	08:16 (33)	03:30	02:55	04:12	05:48	08:28 (34)	07:17		07:47	09:26	10:13
	15:53	17:33	18:57	10 05:21	08:26 (33)	23:07	23:51	22:39	20:53	13 08:41 (34)	19:03		16:20	14:49	14:29
29	09:11		06:52	05:03	09:14 (33)	03:28	02:56	04:15	05:51	08:27 (34)	07:20		07:50	09:29	10:13
	15:56		20:00	13 21:34	09:27 (33)	23:10	23:50	22:35	20:49	14 08:41 (34)	19:00		16:16	14:47	14:31
30	09:08		06:49	05:00	09:13 (33)	03:25	02:57	04:19	05:54	08:26 (34)	07:23		07:53	09:31	10:13
	15:59		20:03	14 21:37	09:27 (33)	23:12	23:49	22:32	20:46	15 08:41 (34)	18:56		16:13	14:45	14:32
31	09:05		06:45		09:13 (33)	03:22		04:22	05:57	08:26 (34)			07:57		10:12
	16:03		20:06	14	09:27 (33)	23:15		22:29	20:42	14 08:40 (34)			16:10		14:34
Mulige solskinstimer	172	238	363	451		569	622	607	508		393		305	199	138
Samlet, worst case			56		155				75			140			
Sol reduktion			0,29		0,34				0,32			0,34			
Drifttidsred.			0,89		0,89				0,89			0,89			
Vindretn. red.			0,74		0,76				0,76			0,75			
Samlet reduktion			0,19		0,23				0,22			0,23			
Samlet, reel			11		35				16			32			

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)		Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)
	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle sidste gang)

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 2MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
11.03.2006 15:33 / 6

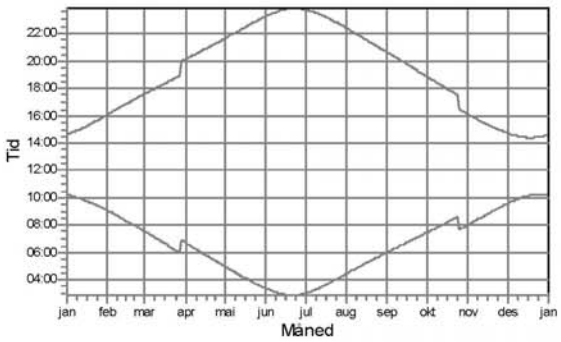
Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 01:20/2.5.0.60

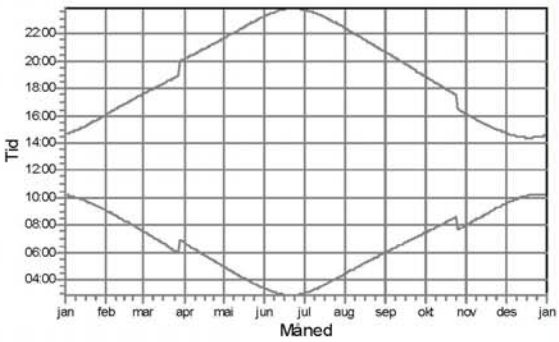
SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 2 MW vindpark versjon B2

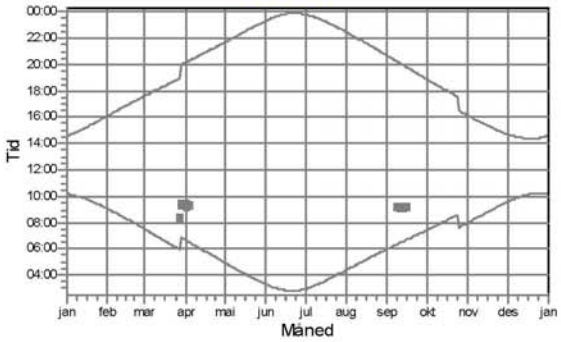
31: Mølle 31



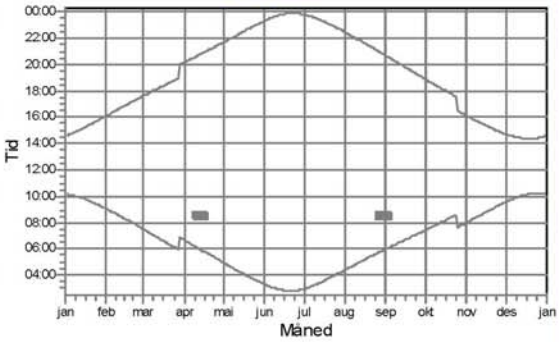
32: Mølle 32



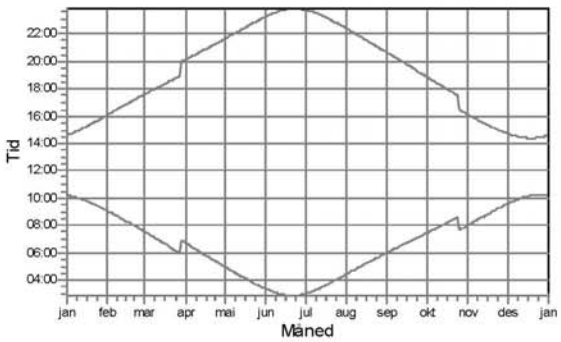
33: Mølle 33



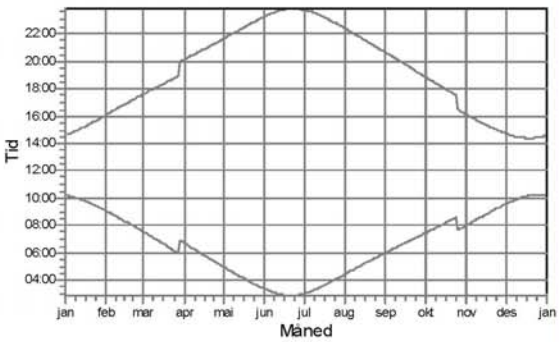
34: Mølle 34



35: Mølle 35



36: Mølle 36



Skyggemodtager

E: Bjørkan

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 2MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
11.03.2006 15:36 / 33

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 01:20/2.5.0.60

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 2 MW vindpark versjon B2 **Mølle:** 33 - Mølle 33

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Januar	Februar	Marts	April		Maj	Juni	Juli	August	September		Oktober	November	December
1	10:11	09:02	07:31	06:42	09:12-09:27/15	04:56	03:20	02:59	04:25	06:00		07:26	08:00	09:34
	14:36	16:06	17:36	20:08		21:40	23:18	23:47	22:25	20:39		18:52	16:07	14:43
2	10:10	08:59	07:27	06:38	09:13-09:26/13	04:53	03:17	03:01	04:28	06:03		07:29	08:03	09:37
	14:38	16:09	17:39	20:11		21:44	23:21	23:46	22:22	20:35		18:49	16:03	14:41
3	10:09	08:56	07:24	06:35	09:13-09:24/11	04:50	03:15	03:03	04:31	06:06		07:32	08:06	09:40
	14:40	16:12	17:42	20:14		21:47	23:23	23:44	22:19	20:32		18:45	16:00	14:39
4	10:08	08:53	07:20	06:31	09:14-09:23/9	04:46	03:12	03:05	04:34	06:09		07:35	08:09	09:42
	14:42	16:16	17:45	20:17		21:50	23:26	23:42	22:16	20:28		18:42	15:57	14:37
5	10:06	08:50	07:17	06:28		04:43	03:10	03:07	04:38	06:12		07:38	08:12	09:45
	14:44	16:19	17:48	20:20		21:53	23:29	23:41	22:12	20:24		18:38	15:54	14:35
6	10:05	08:47	07:13	06:24		04:39	03:08	03:09	04:41	06:14		07:40	08:16	09:47
	14:47	16:22	17:51	20:23		21:56	23:31	23:39	22:09	20:21		18:35	15:51	14:34
7	10:03	08:44	07:10	06:20		04:36	03:06	03:11	04:44	06:17		07:43	08:19	09:50
	14:49	16:26	17:54	20:26		22:00	23:33	23:37	22:06	20:17		18:31	15:48	14:32
8	10:02	08:41	07:06	06:17		04:33	03:04	03:14	04:47	06:20	09:09-09:17/8	07:46	08:22	09:52
	14:52	16:29	17:57	20:29		22:03	23:36	23:34	22:02	20:14		18:28	15:44	14:31
9	10:00	08:37	07:03	06:13		04:29	03:02	03:16	04:50	06:23	09:07-09:19/12	07:49	08:25	09:54
	14:54	16:32	18:00	20:32		22:06	23:38	23:32	21:59	20:10		18:24	15:41	14:30
10	09:58	08:34	06:59	06:10		04:26	03:00	03:19	04:53	06:26	09:06-09:19/13	07:52	08:29	09:56
	14:57	16:36	18:03	20:35		22:09	23:40	23:30	21:55	20:07		18:21	15:38	14:28
11	09:56	08:31	06:56	06:06		04:23	02:59	03:21	04:56	06:29	09:04-09:19/15	07:55	08:32	09:58
	15:00	16:39	18:06	20:38		22:13	23:42	23:27	21:52	20:03		18:17	15:35	14:27
12	09:54	08:28	06:52	06:03		04:19	02:57	03:24	05:00	06:32	09:04-09:19/15	07:58	08:35	10:00
	15:03	16:42	18:09	20:41		22:16	23:44	23:25	21:49	20:00		18:14	15:32	14:26
13	09:52	08:24	06:49	05:59		04:16	02:56	03:27	05:03	06:35	09:04-09:19/15	08:01	08:38	10:02
	15:05	16:45	18:12	20:44		22:19	23:45	23:22	21:45	19:56		18:11	15:29	14:25
14	09:50	08:21	06:45	05:56		04:13	02:54	03:29	05:06	06:37	09:05-09:18/13	08:04	08:42	10:04
	15:08	16:49	18:15	20:47		22:22	23:47	23:20	21:42	19:53		18:07	15:26	14:25
15	09:48	08:18	06:42	05:52		04:10	02:53	03:32	05:09	06:40	09:05-09:16/11	08:07	08:45	10:05
	15:11	16:52	18:18	20:50		22:26	23:48	23:17	21:38	19:49		18:04	15:23	14:24
16	09:46	08:15	06:38	05:49		04:06	02:52	03:35	05:12	06:43	09:07-09:13/6	08:10	08:48	10:07
	15:14	16:55	18:21	20:54		22:29	23:49	23:14	21:35	19:45		18:00	15:21	14:24
17	09:43	08:11	06:35	05:45		04:03	02:52	03:38	05:15	06:46		08:13	08:51	10:08
	15:17	16:58	18:24	20:57		22:32	23:51	23:12	21:31	19:42		17:57	15:18	14:23
18	09:41	08:08	06:31	05:42		04:00	02:51	03:41	05:18	06:49		08:16	08:54	10:09
	15:20	17:01	18:27	21:00		22:35	23:51	23:09	21:28	19:38		17:53	15:15	14:23
19	09:38	08:05	06:28	05:38		03:57	02:51	03:44	05:21	06:52		08:19	08:58	10:10
	15:24	17:05	18:30	21:03		22:38	23:52	23:06	21:24	19:35		17:50	15:12	14:23
20	09:36	08:01	06:24	05:35		03:54	02:50	03:47	05:24	06:55		08:22	09:01	10:11
	15:27	17:08	18:33	21:06		22:42	23:53	23:03	21:21	19:31		17:47	15:09	14:23
21	09:33	07:58	06:21	05:31		03:51	02:50	03:50	05:27	06:57		08:25	09:04	10:12
	15:30	17:11	18:36	21:09		22:45	23:53	23:00	21:17	19:28		17:43	15:07	14:23
22	09:31	07:55	06:17	05:28		03:48	02:50	03:53	05:30	07:00		08:28	09:07	10:13
	15:33	17:14	18:39	21:12		22:48	23:53	22:57	21:14	19:24		17:40	15:04	14:24
23	09:28	07:51	06:14	05:24		03:45	02:51	03:56	05:33	07:03		08:31	09:10	10:13
	15:36	17:17	18:42	21:15		22:51	23:53	22:54	21:10	19:21		17:36	15:01	14:24
24	09:25	07:48	06:10	05:21		03:42	02:51	04:00	05:36	07:06		08:34	09:13	10:13
	15:39	17:20	18:45	21:18		22:54	23:53	22:51	21:07	19:17		17:33	14:59	14:25
25	09:23	07:44	06:07	05:17		03:39	02:52	04:03	05:39	07:09		07:38	09:16	10:14
	15:43	17:24	18:48	21:21		22:57	23:53	22:48	21:03	19:14		16:30	14:56	14:26
26	09:20	07:41	06:03	05:14		03:36	02:53	04:06	05:42	07:12		07:41	09:19	10:14
	15:46	17:27	18:51	21:24		23:00	23:52	22:45	21:00	19:10		16:26	14:54	14:27
27	09:17	07:37	05:59	05:10	08:19-08:24/5	03:33	02:54	04:09	05:45	07:15		07:44	09:22	10:14
	15:49	17:30	18:54	21:28		23:03	23:51	22:42	20:56	19:06		16:23	14:52	14:28
28	09:14	07:34	05:56	05:07	08:16-08:26/10	03:30	02:55	04:12	05:48	07:17		07:47	09:25	10:13
	15:53	17:33	18:57	21:31		23:06	23:51	22:38	20:53	19:03		16:20	14:49	14:29
29	09:11		06:52	05:03	09:14-09:27/13	03:28	02:56	04:15	05:51	07:20		07:50	09:28	10:13
	15:56		20:00	21:34		23:09	23:50	22:35	20:49	18:59		16:16	14:47	14:31
30	09:08		06:49	05:00	09:13-09:27/14	03:25	02:57	04:19	05:54	07:23		07:53	09:31	10:12
	15:59		20:03	21:37		23:12	23:48	22:32	20:46	18:56		16:13	14:45	14:32
31	09:05		06:45		09:13-09:27/14	03:22		04:22	05:57			07:56		10:12
	16:03		20:06			23:15		22:29	20:42			16:10		14:34
Mulige solskinstimer	172	238	363	451		569	622	607	508	393		305	199	138
Antal minutter med skyggekast	0	0	56	48		0	0	0	0	108		0	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 2MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
11.03.2006 15:36 / 34

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 01:20/2.5.0.60

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 2 MW vindpark versjon B2 **Mølle:** 34 - Mølle 34

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Januar	Februar	Marts	April		Maj	Juni	Juli	August		September		Oktober	November	December
1	10:11	09:02	07:31	06:42		04:56	03:20	02:59	04:25		06:00	08:27-08:40/13	07:26	08:00	09:34
	14:36	16:06	17:36	20:08		21:40	23:18	23:47	22:25		20:39		18:52	16:07	14:43
2	10:10	08:59	07:27	06:38		04:53	03:17	03:01	04:28		06:03	08:28-08:39/11	07:29	08:03	09:37
	14:38	16:09	17:39	20:11		21:44	23:21	23:46	22:22		20:35		18:49	16:03	14:41
3	10:09	08:56	07:24	06:35		04:50	03:15	03:03	04:31		06:06	08:28-08:36/8	07:32	08:06	09:40
	14:40	16:12	17:42	20:14		21:47	23:23	23:44	22:19		20:32		18:45	16:00	14:39
4	10:08	08:53	07:20	06:31		04:46	03:12	03:05	04:34		06:09		07:35	08:09	09:42
	14:42	16:16	17:45	20:17		21:50	23:26	23:42	22:16		20:28		18:42	15:57	14:37
5	10:06	08:50	07:17	06:28		04:43	03:10	03:07	04:38		06:12		07:38	08:12	09:45
	14:44	16:19	17:48	20:20		21:53	23:29	23:41	22:12		20:24		18:38	15:54	14:35
6	10:05	08:47	07:13	06:24		04:39	03:08	03:09	04:41		06:14		07:40	08:16	09:47
	14:47	16:22	17:51	20:23		21:56	23:31	23:39	22:09		20:21		18:35	15:51	14:34
7	10:03	08:44	07:10	06:20		04:36	03:06	03:11	04:44		06:17		07:43	08:19	09:50
	14:49	16:26	17:54	20:26		22:00	23:33	23:37	22:06		20:17		18:31	15:47	14:32
8	10:02	08:41	07:06	06:17		04:33	03:04	03:14	04:47		06:20		07:46	08:22	09:52
	14:52	16:29	17:57	20:29		22:03	23:36	23:34	22:02		20:14		18:28	15:44	14:31
9	10:00	08:37	07:03	06:13	08:31-08:39/8	04:29	03:02	03:16	04:50		06:23		07:49	08:25	09:54
	14:54	16:32	18:00	20:32		22:06	23:38	23:32	21:59		20:10		18:24	15:41	14:29
10	09:58	08:34	06:59	06:10	08:29-08:40/11	04:26	03:00	03:19	04:53		06:26		07:52	08:29	09:56
	14:57	16:36	18:03	20:35		22:09	23:40	23:30	21:55		20:07		18:21	15:38	14:28
11	09:56	08:31	06:56	06:06	08:28-08:41/13	04:23	02:59	03:21	04:56		06:29		07:55	08:32	09:58
	15:00	16:39	18:06	20:38		22:13	23:42	23:27	21:52		20:03		18:17	15:35	14:27
12	09:54	08:28	06:52	06:03	08:26-08:41/15	04:19	02:57	03:24	05:00		06:32		07:58	08:35	10:00
	15:03	16:42	18:09	20:41		22:16	23:44	23:25	21:49		20:00		18:14	15:32	14:26
13	09:52	08:24	06:49	05:59	08:26-08:41/15	04:16	02:56	03:27	05:03		06:35		08:01	08:38	10:02
	15:05	16:45	18:12	20:44		22:19	23:45	23:22	21:45		19:56		18:10	15:29	14:25
14	09:50	08:21	06:45	05:56	08:27-08:41/14	04:13	02:54	03:29	05:06		06:37		08:04	08:42	10:04
	15:08	16:49	18:15	20:47		22:22	23:47	23:20	21:42		19:53		18:07	15:26	14:25
15	09:48	08:18	06:42	05:52	08:26-08:39/13	04:10	02:53	03:32	05:09		06:40		08:07	08:45	10:05
	15:11	16:52	18:18	20:50		22:26	23:48	23:17	21:38		19:49		18:04	15:23	14:24
16	09:46	08:15	06:38	05:49	08:27-08:38/11	04:06	02:52	03:35	05:12		06:43		08:10	08:48	10:07
	15:14	16:55	18:21	20:54		22:29	23:50	23:14	21:35		19:45		18:00	15:20	14:24
17	09:43	08:11	06:35	05:45	08:29-08:36/7	04:03	02:52	03:38	05:15		06:46		08:13	08:51	10:08
	15:17	16:58	18:24	20:57		22:32	23:51	23:12	21:31		19:42		17:57	15:18	14:23
18	09:41	08:08	06:31	05:42		04:00	02:51	03:41	05:18		06:49		08:16	08:54	10:09
	15:20	17:01	18:27	21:00		22:35	23:51	23:09	21:28		19:38		17:53	15:15	14:23
19	09:38	08:05	06:28	05:38		03:57	02:51	03:44	05:21		06:52		08:19	08:58	10:10
	15:23	17:05	18:30	21:03		22:38	23:52	23:06	21:24		19:35		17:50	15:12	14:23
20	09:36	08:01	06:24	05:35		03:54	02:50	03:47	05:24		06:55		08:22	09:01	10:11
	15:27	17:08	18:33	21:06		22:42	23:53	23:03	21:21		19:31		17:46	15:09	14:23
21	09:33	07:58	06:21	05:31		03:51	02:50	03:50	05:27		06:57		08:25	09:04	10:12
	15:30	17:11	18:36	21:09		22:45	23:53	23:00	21:17		19:28		17:43	15:07	14:23
22	09:31	07:55	06:17	05:28		03:48	02:50	03:53	05:30		07:00		08:28	09:07	10:13
	15:33	17:14	18:39	21:12		22:48	23:53	22:57	21:14		19:24		17:40	15:04	14:24
23	09:28	07:51	06:14	05:24		03:45	02:51	03:56	05:33		07:03		08:31	09:10	10:13
	15:36	17:17	18:42	21:15		22:51	23:53	22:54	21:10		19:21		17:36	15:01	14:24
24	09:25	07:48	06:10	05:21		03:42	02:51	04:00	05:36		07:06		08:34	09:13	10:13
	15:39	17:20	18:45	21:18		22:54	23:53	22:51	21:07		19:17		17:33	14:59	14:25
25	09:23	07:44	06:06	05:17		03:39	02:52	04:03	05:39		07:09		07:38	09:16	10:14
	15:43	17:24	18:48	21:21		22:57	23:53	22:48	21:03		19:14		16:30	14:56	14:26
26	09:20	07:41	06:03	05:14		03:36	02:52	04:06	05:42	08:30-08:38/8	07:12		07:41	09:20	10:14
	15:46	17:27	18:51	21:25		23:00	23:52	22:45	21:00		19:10		16:26	14:54	14:27
27	09:17	07:37	05:59	05:10		03:33	02:53	04:09	05:45	08:29-08:40/11	07:15		07:44	09:23	10:14
	15:49	17:30	18:54	21:28		23:03	23:51	22:42	20:56		19:06		16:23	14:52	14:28
28	09:14	07:34	05:56	05:07		03:30	02:55	04:12	05:48	08:28-08:41/13	07:17		07:47	09:25	10:13
	15:53	17:33	18:57	21:31		23:06	23:51	22:38	20:53		19:03		16:20	14:49	14:29
29	09:11		06:52	05:03		03:28	02:56	04:15	05:51	08:27-08:41/14	07:20		07:50	09:28	10:13
	15:56		20:00	21:34		23:09	23:50	22:35	20:49		18:59		16:16	14:47	14:31
30	09:08		06:49	05:00		03:25	02:57	04:18	05:54	08:26-08:41/15	07:23		07:53	09:31	10:12
	15:59		20:03	21:37		23:12	23:48	22:32	20:46		18:56		16:13	14:45	14:32
31	09:05		06:45			03:22		04:22	05:57	08:26-08:40/14			07:56		10:12
	16:02		20:06			23:15		22:29	20:42				16:10		14:34
Mulige solskinstimer	172	238	363	451		569	622	607	508		393		305	199	138
Antal minutter med skyggekast	0	0	0	107		0	0	0	75		32		0	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:41 / 1

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

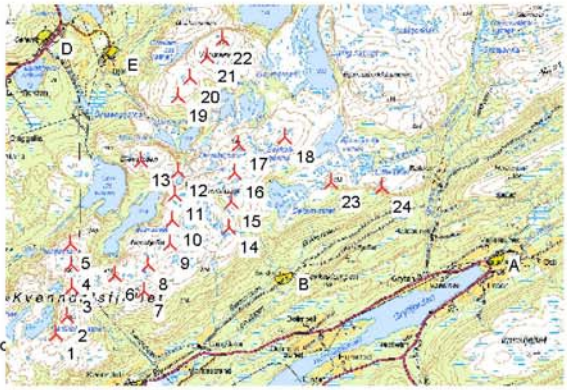
Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

For at undgå skyggekast fra ikke synlig møller laves der en ZVI beregning før skyggekastberegningen. ZVI beregningen baseres på følgende forudsætninger
Højdelinier anvendt: Højdekonturer: Kvenndalsfjellet 20 m redusert areal 1.wpc
Lægivere anvendt i beregning
Betragterhøjde: 1,5 m
Netopløsning: 10 m



Målestok 1:100 000
Ny mølle
Skyggemodtager

Møller

	UTM WGS84 Zone: 32 Øst	Nord	Z [m]	Rækkedata/Beskrivelse	Mølletype Aktuel	Fabrikat	Type	Effekt [kW]	Diam. [m]	Højde [m]	o/min [o/min]
1	553 337	7 096 045	368	Mølle 1	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
2	553 486	7 096 343	388	Mølle 2	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
3	553 524	7 096 815	369	Mølle 3	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
4	553 476	7 097 176	390	Mølle 4	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
5	553 430	7 097 498	369	Mølle 5	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
6	554 182	7 097 074	405	Mølle 6	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
7	554 661	7 096 864	385	Mølle 7	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
8	554 682	7 097 284	370	Mølle 8	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
9	555 004	7 097 653	359	Mølle 9	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
10	555 004	7 098 028	365	Mølle 10	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
11	555 001	7 098 438	368	Mølle 11	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
12	555 016	7 098 811	345	Mølle 12	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
13	554 416	7 098 917	350	Mølle 13	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
14	555 900	7 097 987	345	Mølle 14	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
15	555 903	7 098 398	350	Mølle 15	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
16	555 913	7 098 866	365	Mølle 16	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
17	555 928	7 099 322	345	Mølle 17	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
18	556 647	7 099 502	352	Mølle 18	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
19	554 902	7 099 993	329	Mølle 19	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
20	555 068	7 100 300	337	Mølle 20	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
21	555 305	7 100 656	361	Mølle 21	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
22	555 519	7 100 958	365	Mølle 22	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
23	557 443	7 098 856	330	Mølle 23	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2
24	558 249	7 098 850	300	Mølle 24	Ja	NEG MICON	NM 5000 kW prototyp	5 000/400	110,0	100,0	12,2

Skyggemodtager-Inddata

Nr.	Navn	UTM WGS84 Zone: 32 Øst	Nord	Z [m]	Bredde [m]	Højde [m]	Højde over jord [m]	Grader fra syd med uret [°]	Vinduets hældning [°]	Retningsmetode
A	Imsen	560 133	7 097 924	23	2,0	1,0	1,0	142,1	90,0	Fast retning
B	Bekken	556 825	7 097 323	40	1,0	1,0	2,0	160,0	90,0	Fast retning
C	Kvenndal	554 629	7 095 401	20	2,0	1,0	4,0	160,0	90,0	Fast retning
D	Seterlia	552 747	7 100 691	32	5,0	2,0	4,0	-45,0	0,0	Fast retning
E	Bjørkan	553 813	7 100 534	48	2,0	1,0	4,0	-40,0	90,0	Fast retning

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:41 / 2

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5

Beregningsresultater

Skyggemodtager

Nr.	Navn	Skygge, worst case Skyggetimer pr. år [h/år]	Skyggedage pr. år [dage/år]	Maks. skygge-timer pr dag [h/dag]	Skygge, forventede værdier Skyggetimer pr. år [h/år]
A	Imsen	0:00	0	0:00	0:00
B	Bekken	4:19	24	0:14	1:00
C	Kvenndal	0:00	0	0:00	0:00
D	Seterlia	0:00	0	0:00	0:00
E	Bjørkan	23:16	99	0:20	4:45

Samlet skyggekast på skyggemodtagerne fra hver enkelt mølle

Nr.	Navn	Worst case [h/år]
1	Mølle 1	0:00
2	Mølle 2	0:00
3	Mølle 3	0:00
4	Mølle 4	0:00
5	Mølle 5	0:00
6	Mølle 6	0:00
7	Mølle 7	0:00
8	Mølle 8	0:00
9	Mølle 9	4:19
10	Mølle 10	0:00
11	Mølle 11	0:00
12	Mølle 12	0:00
13	Mølle 13	3:51
14	Mølle 14	0:00
15	Mølle 15	0:00
16	Mølle 16	0:00
17	Mølle 17	0:00
18	Mølle 18	0:00
19	Mølle 19	6:40
20	Mølle 20	6:44
21	Mølle 21	6:01
22	Mølle 22	0:00
23	Mølle 23	0:00
24	Mølle 24	0:00

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

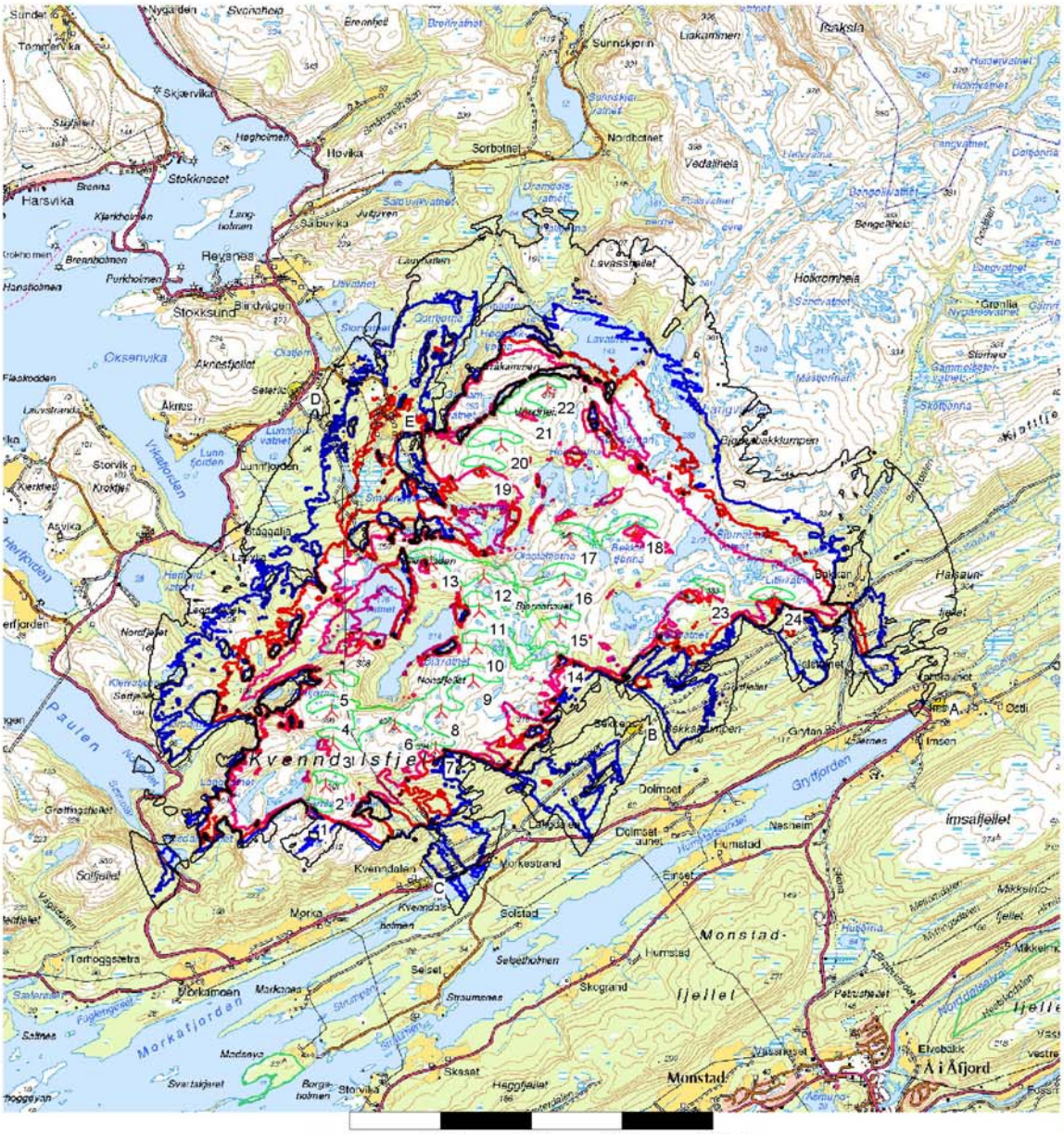
Udskrevet/Side
13.03.2006 11:36 / 1

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Fosen midtre

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5 **Fil:** Fosen midtre.bmi



Kort: Fosen midtre , Udskriftsmålestok 1:65 000, Kortcentrum UTM WGS 84 Zone: 32 Øst: 554 924 Nord: 7 098 535

Ny mølle Skyggemodtager

Isolinier viser skygge i Skyggetimer pr. år. Beregning af reel værdi.

0 2 5 10 50 135

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

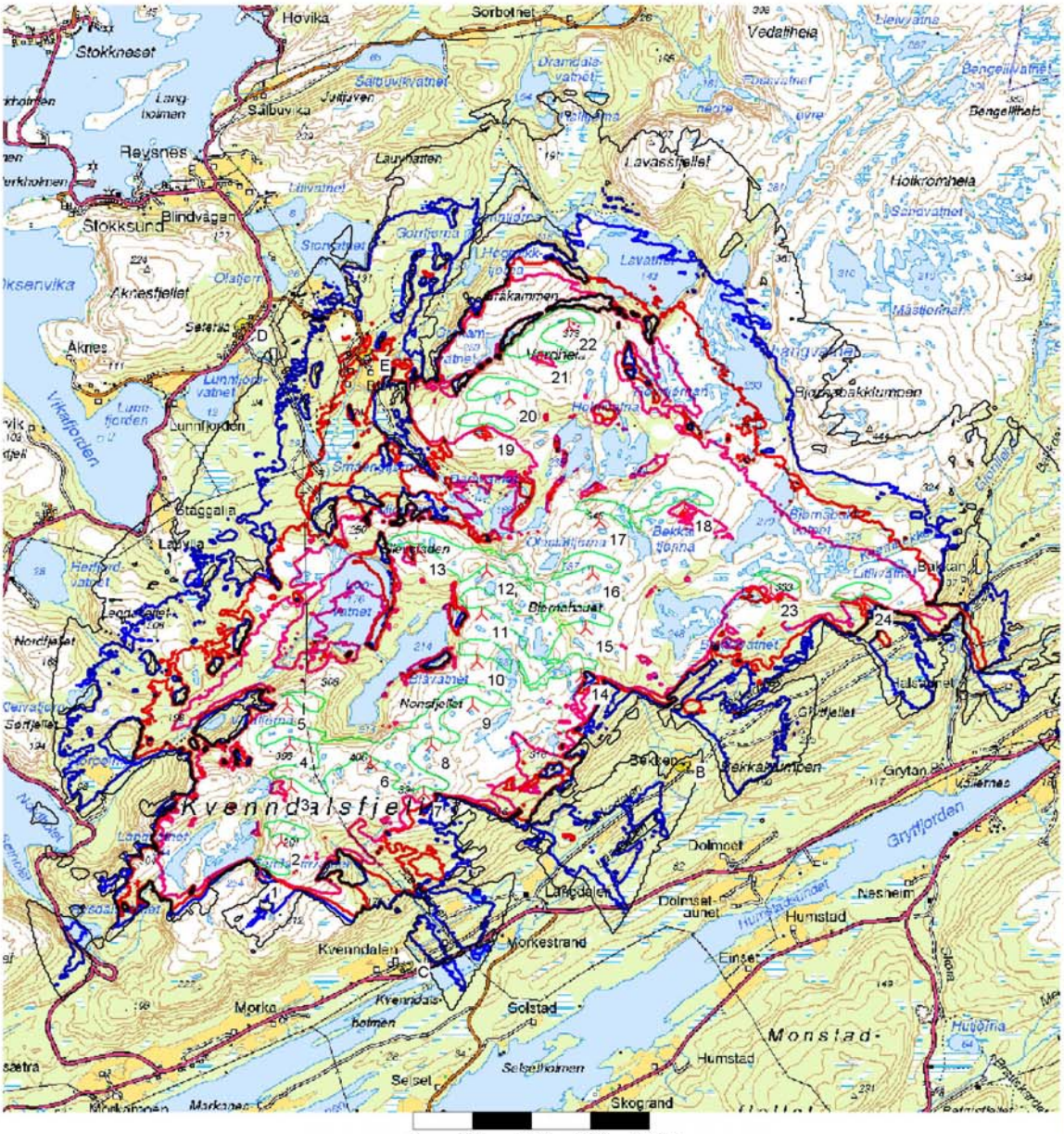
Udskrevet/Side
13.03.2006 11:33 / 1

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Fosen midtre

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5 **Fil:** Fosen midtre.bmi



Kort: Fosen midtre , Udskriftsmålestok 1:50 000, Kortcentrum UTM WGS 84 Zone: 32 Øst: 554 924 Nord: 7 098 535

Ny mølle Skyggemodtager

Isolinier viser skygge i Skyggetimer pr. år. Beregning af reel værdi.

0 2 5 10 50 135

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

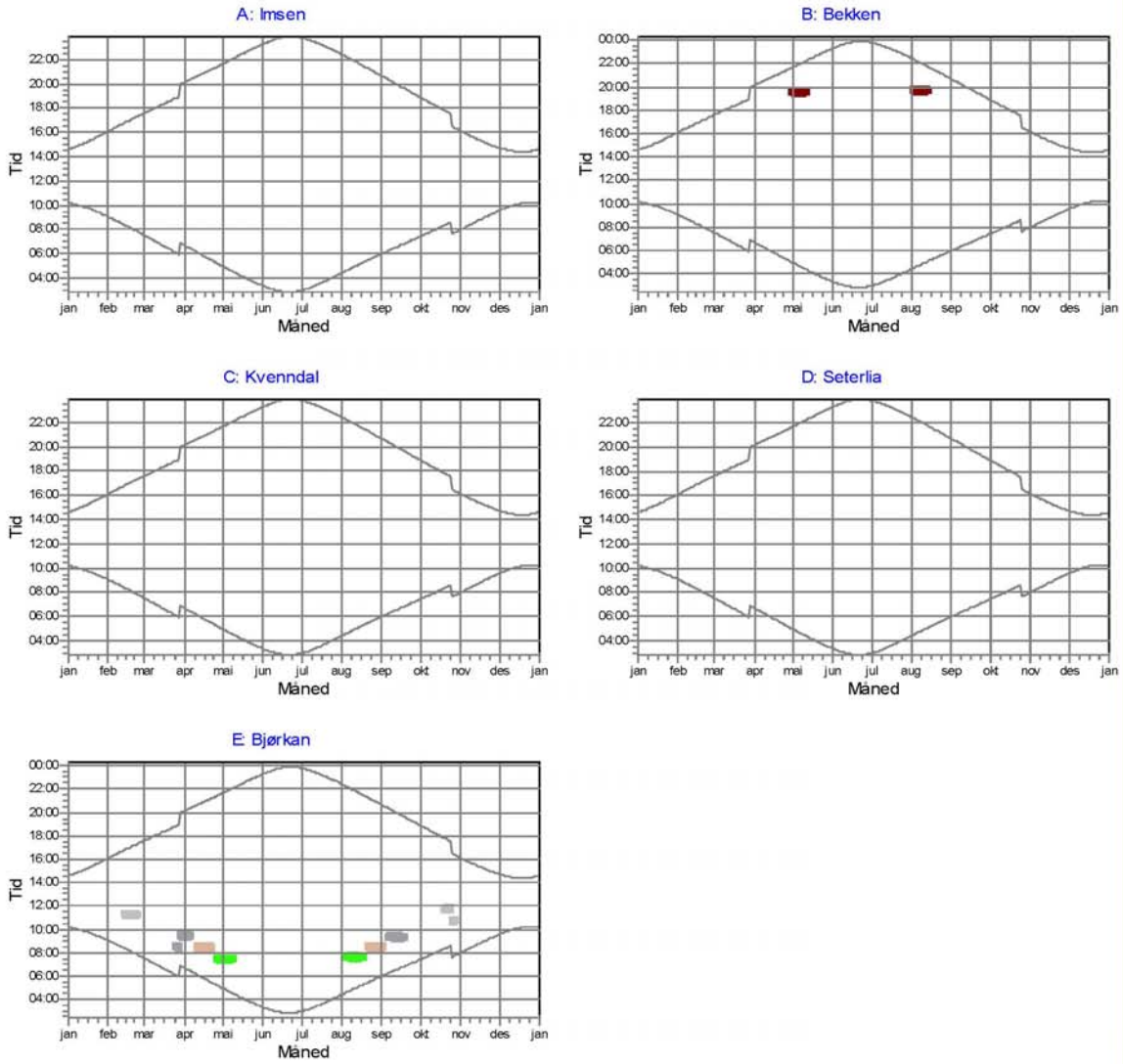
Udskrevet/Side
13.03.2006 11:42 / 1

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Kalender, grafisk

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5



Møller

- 9: Mølle 9
- 13: Mølle 13
- 19: Mølle 19
- 20: Mølle 20
- 21: Mølle 21

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:39 / 2

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5 **Skyggemodtager:** B - Bekken

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Januar	Februar	Marts	April			Maj			Juni	Juli	August			September	Oktober	November	December
1	10:10	09:02	07:30	06:42			04:56		19:29 (9)	03:20	02:59	04:25			06:00	07:26	07:59	09:34
	14:36	16:06	17:36	20:08			21:40	9	19:38 (9)	23:17	23:46	22:25			20:38	18:52	16:07	14:43
2	10:09	08:59	07:27	06:38			04:53		19:28 (9)	03:17	03:01	04:28		19:40 (9)	06:03	07:29	08:03	09:36
	14:38	16:09	17:39	20:11			21:43	11	19:39 (9)	23:20	23:45	22:22	6	19:46 (9)	20:35	18:49	16:03	14:41
3	10:08	08:56	07:23	06:35			04:50		19:27 (9)	03:15	03:03	04:31		19:38 (9)	06:06	07:32	08:06	09:39
	14:40	16:12	17:42	20:14			21:46	13	19:40 (9)	23:23	23:43	22:19	10	19:48 (9)	20:31	18:45	16:00	14:39
4	10:07	08:53	07:20	06:31			04:46		19:26 (9)	03:13	03:05	04:34		19:38 (9)	06:09	07:35	08:09	09:42
	14:42	16:16	17:45	20:17			21:50	14	19:40 (9)	23:25	23:42	22:15	11	19:49 (9)	20:28	18:42	15:57	14:37
5	10:06	08:50	07:17	06:27			04:43		19:26 (9)	03:10	03:07	04:38		19:36 (9)	06:11	07:37	08:12	09:44
	14:45	16:19	17:48	20:20			21:53	14	19:40 (9)	23:28	23:40	22:12	13	19:49 (9)	20:24	18:38	15:54	14:36
6	10:04	08:47	07:13	06:24			04:39		19:26 (9)	03:08	03:09	04:41		19:36 (9)	06:14	07:40	08:15	09:47
	14:47	16:22	17:51	20:23			21:56	14	19:40 (9)	23:30	23:38	22:09	14	19:50 (9)	20:21	18:35	15:51	14:34
7	10:03	08:43	07:10	06:20			04:36		19:26 (9)	03:06	03:12	04:44		19:36 (9)	06:17	07:43	08:19	09:49
	14:49	16:26	17:54	20:26			21:59	13	19:39 (9)	23:33	23:36	22:05	14	19:50 (9)	20:17	18:31	15:48	14:32
8	10:01	08:40	07:06	06:17			04:33		19:26 (9)	03:04	03:14	04:47		19:35 (9)	06:20	07:46	08:22	09:51
	14:52	16:29	17:57	20:29			22:02	13	19:39 (9)	23:35	23:34	22:02	14	19:49 (9)	20:14	18:28	15:44	14:31
9	09:59	08:37	07:03	06:13			04:29		19:27 (9)	03:02	03:16	04:50		19:36 (9)	06:23	07:49	08:25	09:54
	14:55	16:32	18:00	20:32			22:06	11	19:38 (9)	23:37	23:32	21:58	13	19:49 (9)	20:10	18:24	15:41	14:30
10	09:58	08:34	06:59	06:10			04:26		19:29 (9)	03:01	03:19	04:53		19:36 (9)	06:26	07:52	08:28	09:56
	14:57	16:36	18:03	20:35			22:09	8	19:37 (9)	23:39	23:29	21:55	13	19:49 (9)	20:07	18:21	15:38	14:29
11	09:56	08:31	06:56	06:06			04:23		19:30 (9)	02:59	03:22	04:56		19:36 (9)	06:29	07:55	08:31	09:58
	15:00	16:39	18:06	20:38			22:12	5	19:35 (9)	23:41	23:27	21:52	11	19:47 (9)	20:03	18:17	15:35	14:27
12	09:54	08:27	06:52	06:03			04:20			02:57	03:24	05:00		19:38 (9)	06:32	07:58	08:35	10:00
	15:03	16:42	18:09	20:41			22:15			23:43	23:24	21:48	8	19:46 (9)	19:59	18:14	15:32	14:26
13	09:52	08:24	06:49	05:59			04:16			02:56	03:27	05:03		19:41 (9)	06:34	08:01	08:38	10:02
	15:06	16:45	18:12	20:44			22:19			23:45	23:22	21:45	2	19:43 (9)	19:56	18:10	15:29	14:26
14	09:50	08:21	06:45	05:56			04:13			02:55	03:30	05:06			06:37	08:04	08:41	10:03
	15:08	16:49	18:15	20:47			22:22			23:46	23:19	21:41			19:52	18:07	15:26	14:25
15	09:47	08:18	06:42	05:52			04:10			02:54	03:33	05:09			06:40	08:07	08:44	10:05
	15:11	16:52	18:18	20:50			22:25			23:48	23:17	21:38			19:49	18:04	15:23	14:24
16	09:45	08:14	06:38	05:49			04:07			02:53	03:35	05:12			06:43	08:10	08:48	10:06
	15:14	16:55	18:21	20:53			22:28			23:49	23:14	21:34			19:45	18:00	15:21	14:24
17	09:43	08:11	06:35	05:45			04:03			02:52	03:38	05:15			06:46	08:13	08:51	10:08
	15:17	16:58	18:24	20:56			22:32			23:50	23:11	21:31			19:42	17:57	15:18	14:23
18	09:40	08:08	06:31	05:42			04:00			02:52	03:41	05:18			06:49	08:16	08:54	10:09
	15:21	17:01	18:27	20:59			22:35			23:51	23:08	21:28			19:38	17:53	15:15	14:23
19	09:38	08:04	06:28	05:38			03:57			02:51	03:44	05:21			06:52	08:19	08:57	10:10
	15:24	17:05	18:30	21:02			22:38			23:51	23:05	21:24			19:35	17:50	15:12	14:23
20	09:35	08:01	06:24	05:35			03:54			02:51	03:47	05:24			06:54	08:22	09:00	10:11
	15:27	17:08	18:33	21:06			22:41			23:52	23:03	21:21			19:31	17:46	15:09	14:23
21	09:33	07:58	06:21	05:31			03:51			02:51	03:50	05:27			06:57	08:25	09:04	10:11
	15:30	17:11	18:36	21:09			22:44			23:52	23:00	21:17			19:28	17:43	15:07	14:24
22	09:30	07:54	06:17	05:28			03:48			02:51	03:54	05:30			07:00	08:28	09:07	10:12
	15:33	17:14	18:39	21:12			22:47			23:52	22:57	21:14			19:24	17:40	15:04	14:24
23	09:28	07:51	06:13	05:24			03:45			02:51	03:57	05:33			07:03	08:31	09:10	10:13
	15:36	17:17	18:42	21:15			22:51			23:52	22:54	21:10			19:20	17:36	15:02	14:25
24	09:25	07:47	06:10	05:21			03:42			02:52	04:00	05:36			07:06	08:34	09:13	10:13
	15:40	17:20	18:45	21:18			22:54			23:52	22:51	21:07			19:17	17:33	14:59	14:25
25	09:22	07:44	06:06	05:17			03:39			02:52	04:03	05:39			07:09	07:37	09:16	10:13
	15:43	17:23	18:48	21:21			22:57			23:52	22:47	21:03			19:13	16:30	14:57	14:26
26	09:19	07:41	06:03	05:14			03:36			02:53	04:06	05:42			07:11	07:40	09:19	10:13
	15:46	17:27	18:51	21:24			23:00			23:51	22:44	21:00			19:10	16:26	14:54	14:27
27	09:17	07:37	05:59	05:10			03:33			02:54	04:09	05:45			07:14	07:44	09:22	10:13
	15:49	17:30	18:54	21:27			23:03			23:51	22:41	20:56			19:06	16:23	14:52	14:28
28	09:14	07:34	05:56	05:07			03:31			02:55	04:12	05:48			07:17	07:47	09:25	10:13
	15:53	17:33	18:56	21:30			23:06			23:50	22:38	20:53			19:03	16:20	14:50	14:30
29	09:11		06:52	05:03			03:28			02:56	04:15	05:51			07:20	07:50	09:28	10:12
	15:56		19:59	21:34			23:09			23:49	22:35	20:49			18:59	16:16	14:47	14:31
30	09:08		06:49	05:00		19:31 (9)	03:25			02:58	04:19	05:54			07:23	07:53	09:31	10:12
	15:59		20:02	21:37	5	19:36 (9)	23:12			23:48	22:32	20:45			18:56	16:13	14:45	14:32
31	09:05		06:45				03:22				04:22	05:57				07:56		10:11
	16:03		20:05				23:15				22:28	20:42				16:10		14:34
Mulige solskinstimer	172	239	363	451			569			622	607	508			393	305	199	138
Samlet, worst case					5			125					129					
Sol reduktion					0,34			0,37					0,32					
Drifttidsred.					0,89			0,89					0,89					
Vindretn. red.					0,76			0,76					0,76					
Samlet reduktion					0,23			0,25					0,22					
Samlet, reel					1			31					28					

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)		Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)
	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle sidste gang)

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:39 / 5

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5 **Skyggemodtager:** E - Bjørkan

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Januar		Februar		Marts		April		Maj		Juni
1	10:11		09:02		07:31		06:42		09:20 (19)		07:21 (21)
	14:36		16:06		17:36		20:09	20	09:40 (19)	17	07:38 (21)
2	10:10		08:59		07:27		06:38		09:20 (19)		07:21 (21)
	14:38		16:09		17:39		20:12	19	09:39 (19)	17	07:38 (21)
3	10:09		08:56		07:24		06:35		09:20 (19)		07:21 (21)
	14:40		16:13		17:42		20:15	18	09:38 (19)	17	07:38 (21)
4	10:08		08:53		07:20		06:31		09:21 (19)		07:21 (21)
	14:42		16:16		17:45		20:17	16	09:37 (19)	16	07:37 (21)
5	10:06		08:50		07:17		06:28		09:22 (19)		07:22 (21)
	14:45		16:19		17:48		20:20	13	09:35 (19)	15	07:37 (21)
6	10:05		08:47		07:13		06:24		09:24 (19)		07:22 (21)
	14:47		16:22		17:51		20:23	8	09:32 (19)	14	07:36 (21)
7	10:03		08:44		07:10		06:21				07:23 (21)
	14:49		16:26		17:54		20:26			11	07:34 (21)
8	10:02		08:41		07:06		06:17				07:25 (21)
	14:52		16:29		17:57		20:29			7	07:32 (21)
9	10:00		08:38		07:03		06:13				
	14:54		16:32		18:00		20:32				
10	09:58		08:34		06:59		06:10		08:27 (20)		
	14:57		16:36		18:03		20:35	8	08:35 (20)		
11	09:56		08:31		06:56		06:06		08:25 (20)		
	15:00		16:39		18:06		20:38	12	08:37 (20)		
12	09:54		08:28		06:52		06:03		08:22 (20)		
	15:03		16:42		18:09		20:41	16	08:38 (20)		
13	09:52		08:25		06:49		05:59		08:22 (20)		
	15:05		16:45		18:12		20:45	17	08:39 (20)		
14	09:50		08:21	11:12 (13)	06:45		05:56		08:21 (20)		
	15:08		16:49	8 11:20 (13)	18:15		20:48	18	08:39 (20)		
15	09:48		08:18	11:10 (13)	06:42		05:52		08:20 (20)		
	15:11		16:52	11 11:21 (13)	18:18		20:51	19	08:39 (20)		
16	09:46		08:15	11:09 (13)	06:38		05:49		08:20 (20)		
	15:14		16:55	13 11:22 (13)	18:21		20:54	19	08:39 (20)		
17	09:43		08:11	11:09 (13)	06:35		05:45		08:20 (20)		
	15:17		16:58	14 11:23 (13)	18:24		20:57	19	08:39 (20)		
18	09:41		08:08	11:08 (13)	06:31		05:42		08:19 (20)		
	15:20		17:02	15 11:23 (13)	18:27		21:00	18	08:37 (20)		
19	09:39		08:05	11:08 (13)	06:28		05:38		08:20 (20)		
	15:24		17:05	14 11:22 (13)	18:30		21:03	17	08:37 (20)		
20	09:36		08:01	11:08 (13)	06:24		05:35		08:21 (20)		
	15:27		17:08	14 11:22 (13)	18:33		21:06	15	08:36 (20)		
21	09:33		07:58	11:09 (13)	06:21		05:31		08:22 (20)		
	15:30		17:11	12 11:21 (13)	18:36		21:09	12	08:34 (20)		
22	09:31		07:55	11:10 (13)	06:17		05:28		08:23 (20)		
	15:33		17:14	10 11:20 (13)	18:39		21:12	8	08:31 (20)		
23	09:28		07:51	11:13 (13)	06:14		05:24				
	15:36		17:17	2 11:15 (13)	18:42		21:15				
24	09:25		07:48		06:10		05:21				
	15:40		17:20		18:45		21:18				
25	09:23		07:44		06:07	08:31 (19)	05:17				
	15:43		17:24		18:48	3 08:34 (19)	21:21				
26	09:20		07:41		06:03	08:26 (19)	05:14		07:28 (21)		
	15:46		17:27		18:51	11 08:37 (19)	21:25	7	07:35 (21)		
27	09:17		07:38		06:00	08:25 (19)	05:10		07:24 (21)		
	15:49		17:30		18:54	14 08:39 (19)	21:28	12	07:36 (21)		
28	09:14		07:34		05:56	08:23 (19)	05:07		07:23 (21)		
	15:53		17:33		18:57	17 08:40 (19)	21:31	14	07:37 (21)		
29	09:11				06:52	09:22 (19)	05:03		07:22 (21)		
	15:56				20:00	19 09:41 (19)	21:34	16	07:38 (21)		
30	09:08				06:49	09:21 (19)	05:00		07:22 (21)		
	15:59				20:03	19 09:40 (19)	21:37	16	07:38 (21)		
31	09:05				06:45	09:21 (19)					
	16:03				20:06	20 09:41 (19)					
Mulige solskinstimer	172		238		363		451		569		622
Samlet, worst case			113			103		357		114	
Sol reduktion			0,21			0,29		0,34		0,37	
Drifttidsred.			0,89			0,89		0,89		0,89	
Vindretn. red.			0,59			0,74		0,75		0,76	
Samlet reduktion			0,11			0,19		0,23		0,25	
Samlet, reel			12			19		81		28	

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)		Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)
	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle sidste gang)

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:39 / 6

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Kalender

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5 **Skyggemodtager:** E - Bjørkan

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Juli	August		September		Oktober		November	December
1	02:59	04:25		06:00	08:24 (20)	07:26		08:00	09:34
	23:47	22:26		20:39	12 08:36 (20)	18:52		16:07	14:43
2	03:01	04:28		06:03	08:26 (20)	07:29		08:03	09:37
	23:46	22:22		20:35	8 08:34 (20)	18:49		16:03	14:41
3	03:03	04:31		06:06		07:32		08:06	09:40
	23:44	22:19		20:32		18:45		16:00	14:39
4	03:05	04:34	07:37 (21)	06:09		07:35		08:09	09:42
	23:43	22:16	4 07:41 (21)	20:28		18:42		15:57	14:37
5	03:07	04:38	07:34 (21)	06:12		07:38		08:13	09:45
	23:41	22:12	9 07:43 (21)	20:25		18:38		15:54	14:36
6	03:09	04:41	07:33 (21)	06:15	09:21 (19)	07:41		08:16	09:47
	23:39	22:09	12 07:45 (21)	20:21	7 09:28 (19)	18:35		15:51	14:34
7	03:11	04:44	07:32 (21)	06:17	09:17 (19)	07:44		08:19	09:50
	23:37	22:06	14 07:46 (21)	20:18	13 09:30 (19)	18:31		15:48	14:32
8	03:14	04:47	07:31 (21)	06:20	09:15 (19)	07:46		08:22	09:52
	23:35	22:02	15 07:46 (21)	20:14	16 09:31 (19)	18:28		15:44	14:31
9	03:16	04:50	07:30 (21)	06:23	09:14 (19)	07:49		08:25	09:54
	23:32	21:59	17 07:47 (21)	20:10	18 09:32 (19)	18:24		15:41	14:30
10	03:19	04:53	07:30 (21)	06:26	09:14 (19)	07:52		08:29	09:57
	23:30	21:55	17 07:47 (21)	20:07	19 09:33 (19)	18:21		15:38	14:28
11	03:21	04:56	07:30 (21)	06:29	09:12 (19)	07:55		08:32	09:59
	23:28	21:52	17 07:47 (21)	20:03	20 09:32 (19)	18:18		15:35	14:27
12	03:24	05:00	07:30 (21)	06:32	09:12 (19)	07:58		08:35	10:00
	23:25	21:49	16 07:46 (21)	20:00	20 09:32 (19)	18:14		15:32	14:26
13	03:27	05:03	07:30 (21)	06:35	09:12 (19)	08:01		08:38	10:02
	23:23	21:45	16 07:46 (21)	19:56	20 09:32 (19)	18:11		15:29	14:25
14	03:29	05:06	07:31 (21)	06:38	09:12 (19)	08:04		08:42	10:04
	23:20	21:42	15 07:46 (21)	19:53	19 09:31 (19)	18:07		15:26	14:25
15	03:32	05:09	07:31 (21)	06:40	09:12 (19)	08:07		08:45	10:06
	23:17	21:38	13 07:44 (21)	19:49	18 09:30 (19)	18:04		15:23	14:24
16	03:35	05:12	07:32 (21)	06:43	09:13 (19)	08:10		08:48	10:07
	23:15	21:35	11 07:43 (21)	19:46	15 09:28 (19)	18:00		15:21	14:24
17	03:38	05:15	07:35 (21)	06:46	09:14 (19)	08:13		08:51	10:08
	23:12	21:31	6 07:41 (21)	19:42	13 09:27 (19)	17:57		15:18	14:23
18	03:41	05:18		06:49	09:18 (19)	08:16		08:55	10:10
	23:09	21:28		19:38	5 09:23 (19)	17:53		15:15	14:23
19	03:44	05:21		06:52		08:19		08:58	10:11
	23:06	21:24		19:35		17:50	6 11:43 (13)	15:12	14:23
20	03:47	05:24		06:55		08:22	11:41 (13)	09:01	10:11
	23:03	21:21		19:31		17:47	10 11:51 (13)	15:09	14:23
21	03:50	05:27	08:28 (20)	06:57		08:25	11:39 (13)	09:04	10:12
	23:00	21:17	9 08:37 (20)	19:28		17:43	13 11:52 (13)	15:07	14:23
22	03:53	05:30	08:26 (20)	07:00		08:28	11:39 (13)	09:07	10:13
	22:57	21:14	13 08:39 (20)	19:24		17:40	14 11:53 (13)	15:04	14:24
23	03:56	05:33	08:24 (20)	07:03		08:31	11:38 (13)	09:10	10:13
	22:54	21:10	16 08:40 (20)	19:21		17:36	14 11:52 (13)	15:02	14:24
24	04:00	05:36	08:23 (20)	07:06		08:35	11:38 (13)	09:14	10:14
	22:51	21:07	18 08:41 (20)	19:17		17:33	15 11:53 (13)	14:59	14:25
25	04:03	05:39	08:23 (20)	07:09		07:38	10:38 (13)	09:17	10:14
	22:48	21:03	18 08:41 (20)	19:14		16:30	14 10:52 (13)	14:57	14:26
26	04:06	05:42	08:21 (20)	07:12		07:41	10:39 (13)	09:20	10:14
	22:45	21:00	20 08:41 (20)	19:10		16:26	13 10:52 (13)	14:54	14:27
27	04:09	05:45	08:21 (20)	07:15		07:44	10:39 (13)	09:23	10:14
	22:42	20:56	20 08:41 (20)	19:07		16:23	11 10:50 (13)	14:52	14:28
28	04:12	05:48	08:21 (20)	07:17		07:47	10:41 (13)	09:26	10:13
	22:39	20:53	20 08:41 (20)	19:03		16:20	8 10:49 (13)	14:49	14:29
29	04:15	05:51	08:22 (20)	07:20		07:50		09:29	10:13
	22:35	20:49	18 08:40 (20)	19:00		16:16		14:47	14:31
30	04:19	05:54	08:21 (20)	07:23		07:53		09:31	10:13
	22:32	20:46	18 08:39 (20)	18:56		16:13		14:45	14:32
31	04:22	05:57	08:22 (20)			07:57			10:12
	22:29	20:42	16 08:38 (20)			16:10			14:34
Mulige solskinstimer	607	508		393		305		199	138
Samlet, worst case		368		223		118			
Sol reduktion		0,32		0,34		0,27			
Drifttidsred.		0,89		0,89		0,89			
Vindretn. red.		0,76		0,74		0,59			
Samlet reduktion		0,21		0,22		0,14			
Samlet, reel		79		49		17			

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)		Første tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle første gang)
	Solnedgang (tt:mm)	Minutter med skygge	Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge	(Skygge fra mølle sidste gang)

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

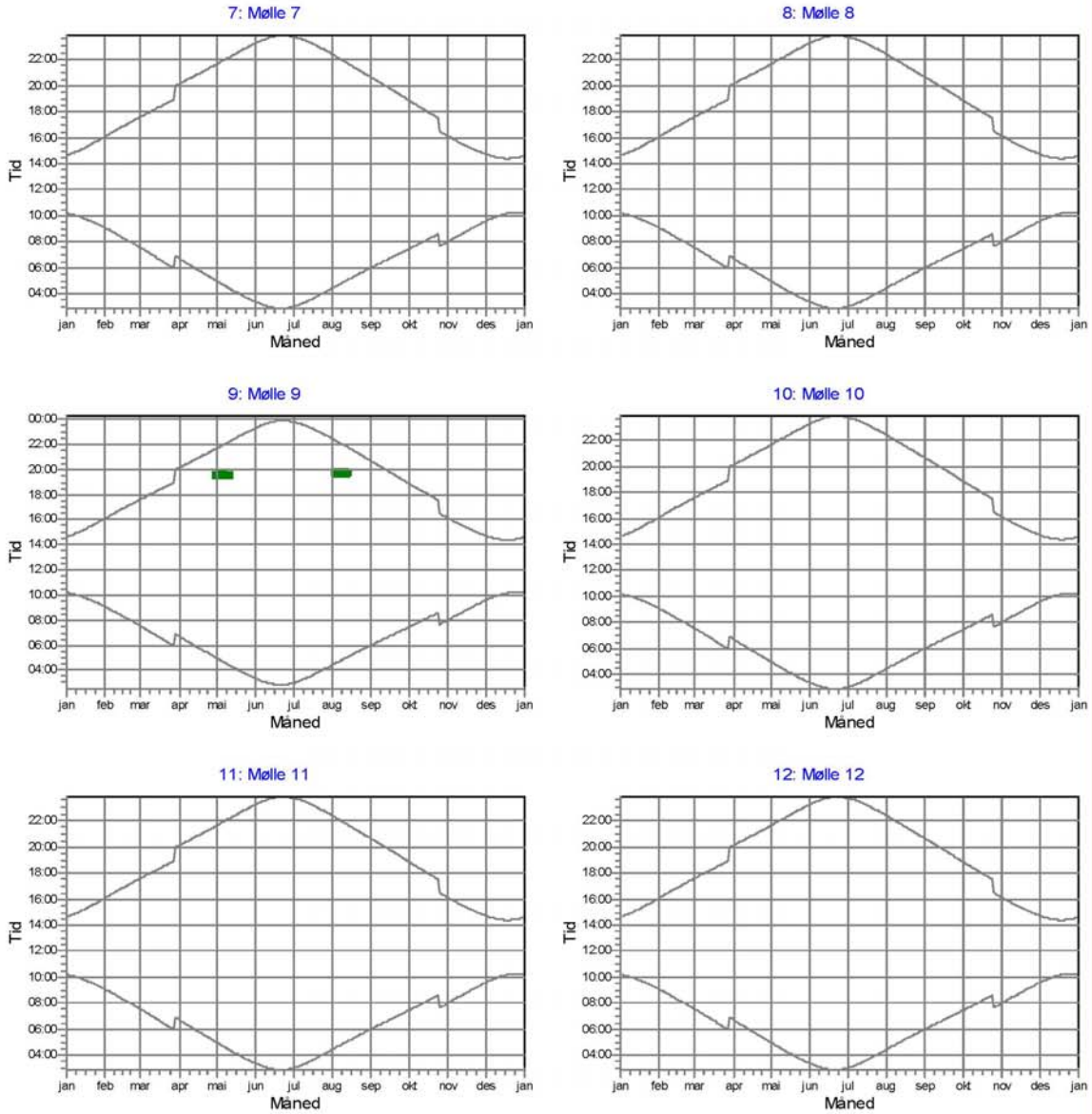
Udskrevet/Side
13.03.2006 11:47 / 2

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5



WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:47 / 3

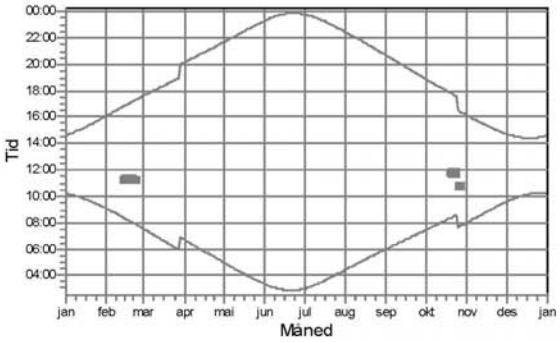
Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

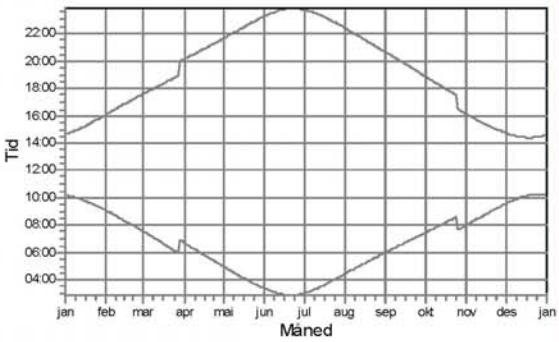
SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5

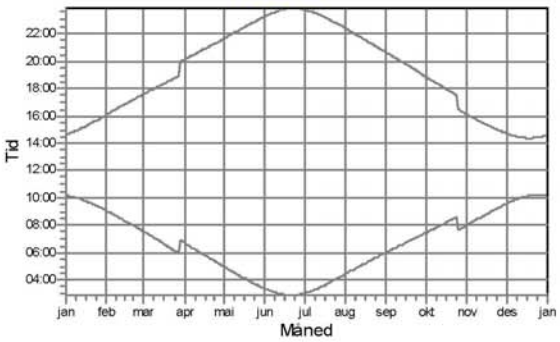
13: Mølle 13



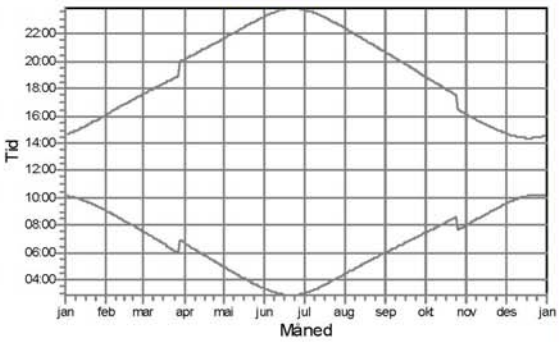
14: Mølle 14



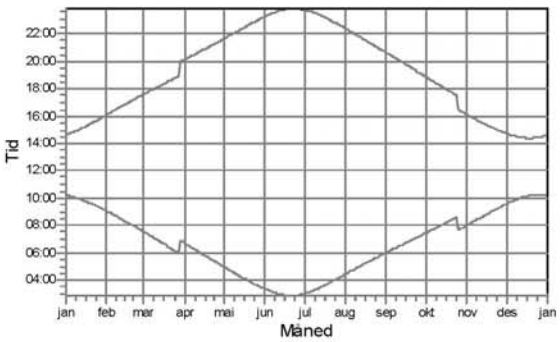
15: Mølle 15



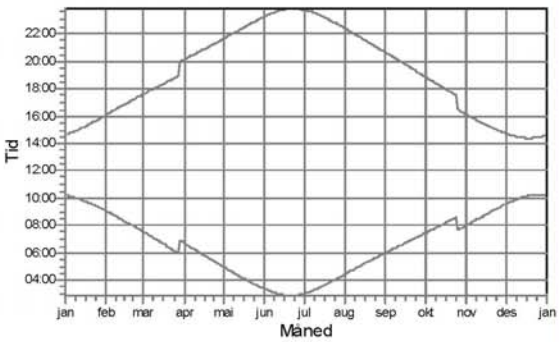
16: Mølle 16



17: Mølle 17



18: Mølle 18



Skyggemodtager

E: Bjørkan

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:47 / 4

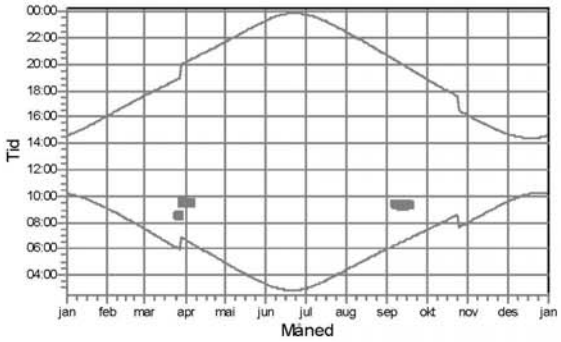
Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

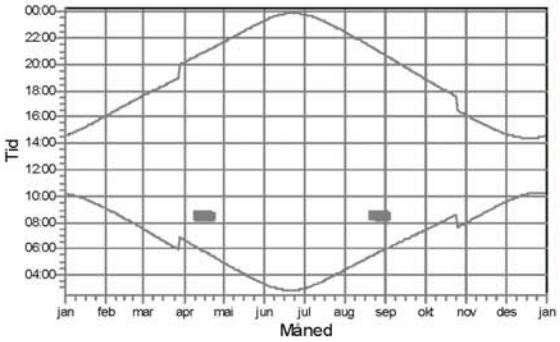
SHADOW - Kalender pr. mølle, grafisk

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5

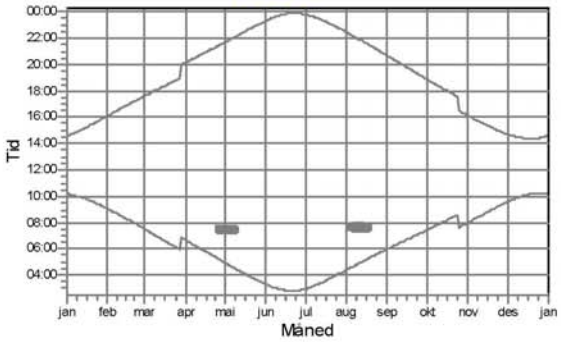
19: Mølle 19



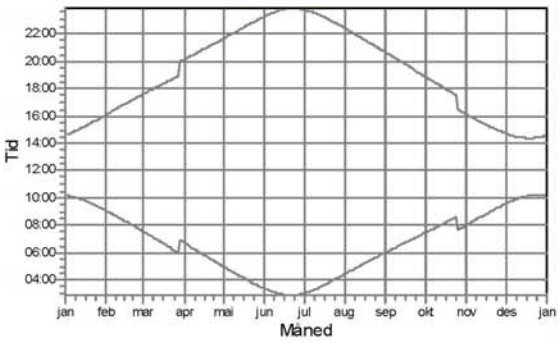
20: Mølle 20



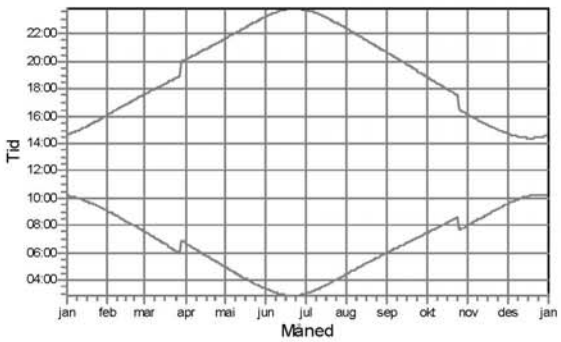
21: Mølle 21



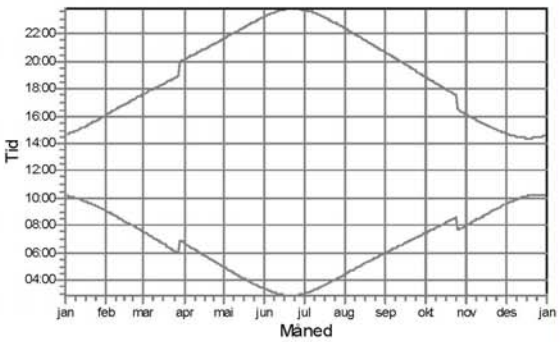
22: Mølle 22



23: Mølle 23



24: Mølle 24



Skyggemodtager

E: Bjørkan

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:43 / 9

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5 **Mølle:** 9 - Mølle 9

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:10	09:02	07:31	06:42	04:57 19:29-19:38/9	03:20	02:59	04:25	06:00	07:26	08:00	09:34
	14:36	16:06	17:36	20:08	21:40	23:18	23:47	22:25	20:39	18:52	16:07	14:43
2	10:09	08:59	07:27	06:38	04:53 19:28-19:39/11	03:18	03:01	04:28 19:40-19:46/6	06:03	07:29	08:03	09:37
	14:38	16:09	17:39	20:11	21:43	23:20	23:45	22:22	20:35	18:49	16:04	14:41
3	10:08	08:56	07:24	06:35	04:50 19:27-19:40/13	03:15	03:03	04:31 19:38-19:48/10	06:06	07:32	08:06	09:39
	14:40	16:13	17:42	20:14	21:47	23:23	23:44	22:19	20:32	18:45	16:00	14:39
4	10:07	08:53	07:20	06:31	04:46 19:26-19:40/14	03:13	03:05	04:35 19:38-19:49/11	06:09	07:35	08:09	09:42
	14:43	16:16	17:45	20:17	21:50	23:26	23:42	22:15	20:28	18:42	15:57	14:38
5	10:06	08:50	07:17	06:28	04:43 19:26-19:40/14	03:11	03:07	04:38 19:36-19:49/13	06:12	07:38	08:12	09:44
	14:45	16:19	17:48	20:20	21:53	23:28	23:40	22:12	20:24	18:38	15:54	14:36
6	10:05	08:47	07:13	06:24	04:40 19:26-19:40/14	03:08	03:09	04:41 19:36-19:50/14	06:15	07:40	08:16	09:47
	14:47	16:23	17:51	20:23	21:56	23:31	23:38	22:09	20:21	18:35	15:51	14:34
7	10:03	08:44	07:10	06:20	04:36 19:26-19:39/13	03:06	03:12	04:44 19:36-19:50/14	06:17	07:43	08:19	09:49
	14:50	16:26	17:54	20:26	21:59	23:33	23:36	22:05	20:17	18:31	15:48	14:33
8	10:01	08:40	07:06	06:17	04:33 19:26-19:39/13	03:04	03:14	04:47 19:35-19:49/14	06:20	07:46	08:22	09:52
	14:52	16:29	17:57	20:29	22:03	23:35	23:34	22:02	20:14	18:28	15:45	14:31
9	10:00	08:37	07:03	06:13	04:30 19:27-19:38/11	03:02	03:16	04:50 19:36-19:49/13	06:23	07:49	08:25	09:54
	14:55	16:32	18:00	20:32	22:06	23:37	23:32	21:59	20:10	18:24	15:41	14:30
10	09:58	08:34	06:59	06:10	04:26 19:29-19:37/8	03:01	03:19	04:53 19:36-19:49/13	06:26	07:52	08:28	09:56
	14:57	16:36	18:03	20:35	22:09	23:39	23:29	21:55	20:07	18:21	15:38	14:29
11	09:56	08:31	06:56	06:06	04:23 19:30-19:35/5	02:59	03:22	04:57 19:36-19:47/11	06:29	07:55	08:32	09:58
	15:00	16:39	18:06	20:38	22:12	23:41	23:27	21:52	20:03	18:17	15:35	14:28
12	09:54	08:28	06:52	06:03	04:20	02:58	03:24	05:00 19:38-19:46/8	06:32	07:58	08:35	10:00
	15:03	16:42	18:09	20:41	22:16	23:43	23:25	21:48	20:00	18:14	15:32	14:27
13	09:52	08:24	06:49	05:59	04:16	02:56	03:27	05:03 19:41-19:43/2	06:35	08:01	08:38	10:02
	15:06	16:45	18:12	20:44	22:19	23:45	23:22	21:45	19:56	18:11	15:29	14:26
14	09:50	08:21	06:45	05:56	04:13	02:55	03:30	05:06	06:37	08:04	08:41	10:03
	15:09	16:49	18:15	20:47	22:22	23:46	23:19	21:42	19:53	18:07	15:26	14:25
15	09:48	08:18	06:42	05:52	04:10	02:54	03:33	05:09	06:40	08:07	08:45	10:05
	15:12	16:52	18:18	20:50	22:25	23:48	23:17	21:38	19:49	18:04	15:24	14:24
16	09:45	08:14	06:38	05:49	04:07	02:53	03:36	05:12	06:43	08:10	08:48	10:06
	15:15	16:55	18:21	20:53	22:28	23:49	23:14	21:35	19:45	18:00	15:21	14:24
17	09:43	08:11	06:35	05:45	04:04	02:52	03:39	05:15	06:46	08:13	08:51	10:08
	15:18	16:58	18:24	20:56	22:32	23:50	23:11	21:31	19:42	17:57	15:18	14:24
18	09:41	08:08	06:31	05:42	04:00	02:52	03:41	05:18	06:49	08:16	08:54	10:09
	15:21	17:02	18:27	21:00	22:35	23:51	23:09	21:28	19:38	17:53	15:15	14:23
19	09:38	08:05	06:28	05:38	03:57	02:51	03:44	05:21	06:52	08:19	08:57	10:10
	15:24	17:05	18:30	21:03	22:38	23:52	23:06	21:24	19:35	17:50	15:12	14:23
20	09:36	08:01	06:24	05:35	03:54	02:51	03:48	05:24	06:55	08:22	09:01	10:11
	15:27	17:08	18:33	21:06	22:41	23:52	23:03	21:21	19:31	17:47	15:10	14:23
21	09:33	07:58	06:21	05:31	03:51	02:51	03:51	05:27	06:57	08:25	09:04	10:12
	15:30	17:11	18:36	21:09	22:44	23:52	23:00	21:17	19:28	17:43	15:07	14:24
22	09:30	07:54	06:17	05:28	03:48	02:51	03:54	05:30	07:00	08:28	09:07	10:12
	15:33	17:14	18:39	21:12	22:48	23:53	22:57	21:14	19:24	17:40	15:04	14:24
23	09:28	07:51	06:14	05:24	03:45	02:51	03:57	05:33	07:03	08:31	09:10	10:13
	15:36	17:17	18:42	21:15	22:51	23:53	22:54	21:10	19:21	17:36	15:02	14:25
24	09:25	07:48	06:10	05:21	03:42	02:52	04:00	05:36	07:06	08:34	09:13	10:13
	15:40	17:20	18:45	21:18	22:54	23:52	22:51	21:07	19:17	17:33	14:59	14:25
25	09:22	07:44	06:07	05:17	03:39	02:52	04:03	05:39	07:09	07:37	09:16	10:13
	15:43	17:24	18:48	21:21	22:57	23:52	22:48	21:03	19:14	16:30	14:57	14:26
26	09:20	07:41	06:03	05:14	03:36	02:53	04:06	05:42	07:12	07:41	09:19	10:13
	15:46	17:27	18:51	21:24	23:00	23:52	22:44	21:00	19:10	16:26	14:54	14:27
27	09:17	07:37	05:59	05:10	03:33	02:54	04:09	05:45	07:15	07:44	09:22	10:13
	15:49	17:30	18:54	21:28	23:03	23:51	22:41	20:56	19:06	16:23	14:52	14:28
28	09:14	07:34	05:56	05:07	03:31	02:55	04:12	05:48	07:17	07:47	09:25	10:13
	15:53	17:33	18:57	21:31	23:06	23:50	22:38	20:53	19:03	16:20	14:50	14:30
29	09:11		06:52	05:03	03:28	02:56	04:16	05:51	07:20	07:50	09:28	10:13
	15:56		20:00	21:34	23:09	23:49	22:35	20:49	18:59	16:17	14:47	14:31
30	09:08		06:49	05:00 19:31-19:36/5	03:25	02:58	04:19	05:54	07:23	07:53	09:31	10:12
	15:59		20:03	21:37	23:12	23:48	22:32	20:46	18:56	16:13	14:45	14:33
31	09:05		06:45		03:23		04:22	05:57		07:56		10:11
	16:03		20:05		23:15		22:29	20:42		16:10		14:34
Mulige solskinstimer	172	238	363	451	569	622	607	508	393	305	199	138
Antal minutter med skyggekast	0	0	0	5	125	0	0	129	0	0	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:43 / 13

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5 **Mølle:** 13 - Mølle 13

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Januar	Februar		Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober		November	December
1	10:11	09:02		07:31	06:42	04:57	03:20	02:59	04:25	06:00	07:26		08:00	09:34
	14:36	16:06		17:36	20:09	21:40	23:18	23:47	22:25	20:39	18:52		16:07	14:43
2	10:10	08:59		07:27	06:38	04:53	03:17	03:01	04:28	06:03	07:29		08:03	09:37
	14:38	16:09		17:39	20:11	21:44	23:21	23:45	22:22	20:35	18:49		16:03	14:41
3	10:09	08:56		07:24	06:35	04:50	03:15	03:03	04:31	06:06	07:32		08:06	09:39
	14:40	16:13		17:42	20:14	21:47	23:23	23:44	22:19	20:32	18:45		16:00	14:39
4	10:07	08:53		07:20	06:31	04:46	03:13	03:05	04:35	06:09	07:35		08:09	09:42
	14:42	16:16		17:45	20:17	21:50	23:26	23:42	22:16	20:28	18:42		15:57	14:37
5	10:06	08:50		07:17	06:28	04:43	03:10	03:07	04:38	06:12	07:38		08:12	09:45
	14:45	16:19		17:48	20:20	21:53	23:28	23:40	22:12	20:25	18:38		15:54	14:36
6	10:05	08:47		07:13	06:24	04:40	03:08	03:09	04:41	06:15	07:41		08:16	09:47
	14:47	16:22		17:51	20:23	21:56	23:31	23:38	22:09	20:21	18:35		15:51	14:34
7	10:03	08:44		07:10	06:21	04:36	03:06	03:11	04:44	06:17	07:43		08:19	09:50
	14:49	16:26		17:54	20:26	22:00	23:33	23:36	22:05	20:17	18:31		15:48	14:32
8	10:02	08:41		07:06	06:17	04:33	03:04	03:14	04:47	06:20	07:46		08:22	09:52
	14:52	16:29		17:57	20:29	22:03	23:36	23:34	22:02	20:14	18:28		15:45	14:31
9	10:00	08:37		07:03	06:13	04:29	03:02	03:16	04:50	06:23	07:49		08:25	09:54
	14:55	16:32		18:00	20:32	22:06	23:38	23:32	21:59	20:10	18:24		15:41	14:30
10	09:58	08:34		06:59	06:10	04:26	03:00	03:19	04:53	06:26	07:52		08:29	09:56
	14:57	16:36		18:03	20:35	22:09	23:40	23:30	21:55	20:07	18:21		15:38	14:28
11	09:56	08:31		06:56	06:06	04:23	02:59	03:21	04:57	06:29	07:55		08:32	09:58
	15:00	16:39		18:06	20:38	22:13	23:42	23:27	21:52	20:03	18:17		15:35	14:27
12	09:54	08:28		06:52	06:03	04:20	02:57	03:24	05:00	06:32	07:58		08:35	10:00
	15:03	16:42		18:09	20:41	22:16	23:44	23:25	21:49	20:00	18:14		15:32	14:26
13	09:52	08:24		06:49	05:59	04:16	02:56	03:27	05:03	06:35	08:01		08:38	10:02
	15:06	16:45		18:12	20:44	22:19	23:45	23:22	21:45	19:56	18:11		15:29	14:26
14	09:50	08:21	11:12-11:20/8	06:45	05:56	04:13	02:55	03:30	05:06	06:37	08:04		08:42	10:04
	15:08	16:49		18:15	20:47	22:22	23:47	23:20	21:42	19:53	18:07		15:26	14:25
15	09:48	08:18	11:10-11:21/11	06:42	05:52	04:10	02:54	03:33	05:09	06:40	08:07		08:45	10:05
	15:11	16:52		18:18	20:50	22:25	23:48	23:17	21:38	19:49	18:04		15:24	14:24
16	09:46	08:15	11:09-11:22/13	06:38	05:49	04:07	02:53	03:35	05:12	06:43	08:10		08:48	10:07
	15:14	16:55		18:21	20:54	22:29	23:49	23:14	21:35	19:45	18:00		15:21	14:24
17	09:43	08:11	11:09-11:23/14	06:35	05:45	04:03	02:52	03:38	05:15	06:46	08:13		08:51	10:08
	15:17	16:58		18:24	20:57	22:32	23:50	23:12	21:31	19:42	17:57		15:18	14:23
18	09:41	08:08	11:08-11:23/15	06:31	05:42	04:00	02:51	03:41	05:18	06:49	08:16		08:54	10:09
	15:21	17:02		18:27	21:00	22:35	23:51	23:09	21:28	19:38	17:53		15:15	14:23
19	09:38	08:05	11:08-11:22/14	06:28	05:38	03:57	02:51	03:44	05:21	06:52	08:19	11:43-11:49/6	08:58	10:10
	15:24	17:05		18:30	21:03	22:38	23:52	23:06	21:24	19:35	17:50		15:12	14:23
20	09:36	08:01	11:08-11:22/14	06:24	05:35	03:54	02:51	03:47	05:24	06:55	08:22	11:41-11:51/10	09:01	10:11
	15:27	17:08		18:33	21:06	22:41	23:52	23:03	21:21	19:31	17:47		15:10	14:23
21	09:33	07:58	11:09-11:21/12	06:21	05:31	03:51	02:51	03:50	05:27	06:57	08:25	11:39-11:52/13	09:04	10:12
	15:30	17:11		18:36	21:09	22:45	23:53	23:00	21:17	19:28	17:43		15:07	14:24
22	09:31	07:55	11:10-11:20/10	06:17	05:28	03:48	02:51	03:54	05:30	07:00	08:28	11:39-11:53/14	09:07	10:13
	15:33	17:14		18:39	21:12	22:48	23:53	22:57	21:14	19:24	17:40		15:04	14:24
23	09:28	07:51	11:13-11:15/2	06:14	05:24	03:45	02:51	03:57	05:33	07:03	08:31	11:38-11:52/14	09:10	10:13
	15:36	17:17		18:42	21:15	22:51	23:53	22:54	21:10	19:21	17:36		15:02	14:25
24	09:25	07:48		06:10	05:21	03:42	02:51	04:00	05:36	07:06	08:34	11:38-11:53/15	09:13	10:13
	15:40	17:20		18:45	21:18	22:54	23:53	22:51	21:07	19:17	17:33		14:59	14:25
25	09:23	07:44		06:07	05:17	03:39	02:52	04:03	05:39	07:09	07:38	10:38-10:52/14	09:16	10:14
	15:43	17:24		18:48	21:21	22:57	23:52	22:48	21:03	19:14	16:30		14:57	14:26
26	09:20	07:41		06:03	05:14	03:36	02:53	04:06	05:42	07:12	07:41	10:39-10:52/13	09:19	10:14
	15:46	17:27		18:51	21:24	23:00	23:52	22:45	21:00	19:10	16:26		14:54	14:27
27	09:17	07:37		05:59	05:10	03:33	02:54	04:09	05:45	07:15	07:44	10:39-10:50/11	09:22	10:13
	15:49	17:30		18:54	21:28	23:03	23:51	22:42	20:56	19:07	16:23		14:52	14:28
28	09:14	07:34		05:56	05:07	03:30	02:55	04:12	05:48	07:17	07:47	10:41-10:49/8	09:25	10:13
	15:53	17:33		18:57	21:31	23:06	23:50	22:38	20:53	19:03	16:20		14:50	14:29
29	09:11			06:52	05:03	03:28	02:56	04:15	05:51	07:20	07:50		09:28	10:13
	15:56			20:00	21:34	23:09	23:49	22:35	20:49	18:59	16:17		14:47	14:31
30	09:08			06:49	05:00	03:25	02:58	04:19	05:54	07:23	07:53		09:31	10:12
	15:59			20:03	21:37	23:12	23:48	22:32	20:46	18:56	16:13		14:45	14:32
31	09:05			06:45		03:22		04:22	05:57		07:56			10:12
	16:03			20:06		23:15		22:29	20:42		16:10			14:34
Mulige solskinstimer	172	238		363	451	569	622	607	508	393	305		199	138
Antal minutter med skyggekast	0		113	0	0	0	0	0	0	0		118	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:43 / 19

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5 **Mølle:** 19 - Mølle 19

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1	10:11	09:02	07:31	06:42 09:20-09:40/20	04:56	03:20	02:59	04:25	06:00	07:26	08:00	09:34
	14:36	16:06	17:36	20:08	21:40	23:18	23:47	22:25	20:39	18:52	16:07	14:43
2	10:10	08:59	07:27	06:38 09:20-09:39/19	04:53	03:17	03:01	04:28	06:03	07:29	08:03	09:37
	14:38	16:09	17:39	20:11	21:44	23:21	23:46	22:22	20:35	18:49	16:03	14:41
3	10:09	08:56	07:24	06:35 09:20-09:38/18	04:50	03:15	03:03	04:31	06:06	07:32	08:06	09:40
	14:40	16:12	17:42	20:14	21:47	23:23	23:44	22:19	20:32	18:45	16:00	14:39
4	10:08	08:53	07:20	06:31 09:21-09:37/16	04:46	03:12	03:05	04:34	06:09	07:35	08:09	09:42
	14:42	16:16	17:45	20:17	21:50	23:26	23:42	22:16	20:28	18:42	15:57	14:37
5	10:06	08:50	07:17	06:28 09:22-09:35/13	04:43	03:10	03:07	04:38	06:12	07:38	08:12	09:45
	14:45	16:19	17:48	20:20	21:53	23:29	23:41	22:12	20:24	18:38	15:54	14:35
6	10:05	08:47	07:13	06:24 09:24-09:32/8	04:39	03:08	03:09	04:41	06:14 09:21-09:28/7	07:40	08:16	09:47
	14:47	16:22	17:51	20:23	21:56	23:31	23:39	22:09	20:21	18:35	15:51	14:34
7	10:03	08:44	07:10	06:20	04:36	03:06	03:11	04:44	06:17 09:17-09:30/13	07:43	08:19	09:50
	14:49	16:26	17:54	20:26	22:00	23:33	23:37	22:06	20:17	18:31	15:48	14:32
8	10:02	08:41	07:06	06:17	04:33	03:04	03:14	04:47	06:20 09:15-09:31/16	07:46	08:22	09:52
	14:52	16:29	17:57	20:29	22:03	23:36	23:34	22:02	20:14	18:28	15:44	14:31
9	10:00	08:37	07:03	06:13	04:29	03:02	03:16	04:50	06:23 09:14-09:32/18	07:49	08:25	09:54
	14:54	16:32	18:00	20:32	22:06	23:38	23:32	21:59	20:10	18:24	15:41	14:30
10	09:58	08:34	06:59	06:10	04:26	03:00	03:19	04:53	06:26 09:14-09:33/19	07:52	08:29	09:56
	14:57	16:36	18:03	20:35	22:09	23:40	23:30	21:55	20:07	18:21	15:38	14:28
11	09:56	08:31	06:56	06:06	04:23	02:59	03:21	04:56	06:29 09:12-09:32/20	07:55	08:32	09:58
	15:00	16:39	18:06	20:38	22:13	23:42	23:27	21:52	20:03	18:17	15:35	14:27
12	09:54	08:28	06:52	06:03	04:19	02:57	03:24	05:00	06:32 09:12-09:32/20	07:58	08:35	10:00
	15:03	16:42	18:09	20:41	22:16	23:44	23:25	21:49	20:00	18:14	15:32	14:26
13	09:52	08:24	06:49	05:59	04:16	02:56	03:27	05:03	06:35 09:12-09:32/20	08:01	08:38	10:02
	15:05	16:45	18:12	20:44	22:19	23:45	23:22	21:45	19:56	18:11	15:29	14:25
14	09:50	08:21	06:45	05:56	04:13	02:54	03:29	05:06	06:37 09:12-09:31/19	08:04	08:42	10:04
	15:08	16:49	18:15	20:47	22:22	23:47	23:20	21:42	19:53	18:07	15:26	14:25
15	09:48	08:18	06:42	05:52	04:10	02:53	03:32	05:09	06:40 09:12-09:30/18	08:07	08:45	10:05
	15:11	16:52	18:18	20:50	22:26	23:48	23:17	21:38	19:49	18:04	15:23	14:24
16	09:46	08:15	06:38	05:49	04:06	02:52	03:35	05:12	06:43 09:13-09:28/15	08:10	08:48	10:07
	15:14	16:55	18:21	20:54	22:29	23:49	23:14	21:35	19:45	18:00	15:21	14:24
17	09:43	08:11	06:35	05:45	04:03	02:52	03:38	05:15	06:46 09:14-09:27/13	08:13	08:51	10:08
	15:17	16:58	18:24	20:57	22:32	23:51	23:12	21:31	19:42	17:57	15:18	14:23
18	09:41	08:08	06:31	05:42	04:00	02:51	03:41	05:18	06:49 09:18-09:23/5	08:16	08:54	10:09
	15:20	17:01	18:27	21:00	22:35	23:51	23:09	21:28	19:38	17:53	15:15	14:23
19	09:38	08:05	06:28	05:38	03:57	02:51	03:44	05:21	06:52	08:19	08:58	10:10
	15:24	17:05	18:30	21:03	22:38	23:52	23:06	21:24	19:35	17:50	15:12	14:23
20	09:36	08:01	06:24	05:35	03:54	02:50	03:47	05:24	06:55	08:22	09:01	10:11
	15:27	17:08	18:33	21:06	22:42	23:53	23:03	21:21	19:31	17:47	15:09	14:23
21	09:33	07:58	06:21	05:31	03:51	02:50	03:50	05:27	06:57	08:25	09:04	10:12
	15:30	17:11	18:36	21:09	22:45	23:53	23:00	21:17	19:28	17:43	15:07	14:23
22	09:31	07:55	06:17	05:28	03:48	02:50	03:53	05:30	07:00	08:28	09:07	10:13
	15:33	17:14	18:39	21:12	22:48	23:53	22:57	21:14	19:24	17:40	15:04	14:24
23	09:28	07:51	06:14	05:24	03:45	02:51	03:56	05:33	07:03	08:31	09:10	10:13
	15:36	17:17	18:42	21:15	22:51	23:53	22:54	21:10	19:21	17:36	15:02	14:24
24	09:25	07:48	06:10	05:21	03:42	02:51	04:00	05:36	07:06	08:34	09:13	10:13
	15:40	17:20	18:45	21:18	22:54	23:53	22:51	21:07	19:17	17:33	14:59	14:25
25	09:23	07:44	06:07 08:31-08:34/3	05:17	03:39	02:52	04:03	05:39	07:09	07:38	09:16	10:14
	15:43	17:24	18:48	21:21	22:57	23:53	22:48	21:03	19:14	16:30	14:57	14:26
26	09:20	07:41	06:03 08:26-08:37/11	05:14	03:36	02:53	04:06	05:42	07:12	07:41	09:19	10:14
	15:46	17:27	18:51	21:24	23:00	23:52	22:45	21:00	19:10	16:26	14:54	14:27
27	09:17	07:37	05:59 08:25-08:39/14	05:10	03:33	02:54	04:09	05:45	07:15	07:44	09:22	10:14
	15:49	17:30	18:54	21:28	23:03	23:51	22:42	20:56	19:06	16:23	14:52	14:28
28	09:14	07:34	05:56 08:23-08:40/17	05:07	03:30	02:55	04:12	05:48	07:17	07:47	09:25	10:13
	15:53	17:33	18:57	21:31	23:06	23:51	22:38	20:53	19:03	16:20	14:49	14:29
29	09:11		06:52 09:22-09:41/19	05:03	03:28	02:56	04:15	05:51	07:20	07:50	09:28	10:13
	15:56		20:00	21:34	23:09	23:50	22:35	20:49	18:59	16:16	14:47	14:31
30	09:08		06:49 09:21-09:40/19	05:00	03:25	02:57	04:19	05:54	07:23	07:53	09:31	10:12
	15:59		20:03	21:37	23:12	23:48	22:32	20:46	18:56	16:13	14:45	14:32
31	09:05		06:45 09:21-09:41/20		03:22		04:22	05:57		07:56		10:12
	16:03		20:06		23:15		22:29	20:42		16:10		14:34
Mulige solskinstimer	172	238	363	451	569	622	607	508	393	305	199	138
Antal minutter med skyggekast	0	0	103	94	0	0	0	0	203	0	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:43 / 20

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5 **Mølle:** 20 - Mølle 20

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000	m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3	°
Dagstep for beregning	1	dage
Tidsskridt til beregning	1	minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Januar	Februar	Marts	April		Maj	Juni	Juli	August		September		Oktober	November	December
1	10:11	09:02	07:31	06:42		04:56	03:20	02:59	04:25		06:00	08:24-08:36/12	07:26	08:00	09:34
	14:36	16:06	17:36	20:08		21:40	23:18	23:47	22:25		20:39		18:52	16:07	14:43
2	10:10	08:59	07:27	06:38		04:53	03:17	03:01	04:28		06:03	08:26-08:34/8	07:29	08:03	09:37
	14:38	16:09	17:39	20:11		21:44	23:21	23:46	22:22		20:35		18:49	16:03	14:41
3	10:09	08:56	07:24	06:35		04:50	03:15	03:03	04:31		06:06		07:32	08:06	09:40
	14:40	16:12	17:42	20:14		21:47	23:23	23:44	22:19		20:32		18:45	16:00	14:39
4	10:08	08:53	07:20	06:31		04:46	03:12	03:04	04:34		06:09		07:35	08:09	09:42
	14:42	16:16	17:45	20:17		21:50	23:26	23:42	22:16		20:28		18:42	15:57	14:37
5	10:06	08:50	07:17	06:28		04:43	03:10	03:07	04:38		06:12		07:38	08:12	09:45
	14:44	16:19	17:48	20:20		21:53	23:29	23:41	22:12		20:24		18:38	15:54	14:35
6	10:05	08:47	07:13	06:24		04:39	03:08	03:09	04:41		06:14		07:40	08:16	09:47
	14:47	16:22	17:51	20:23		21:56	23:31	23:39	22:09		20:21		18:35	15:51	14:34
7	10:03	08:44	07:10	06:20		04:36	03:06	03:11	04:44		06:17		07:43	08:19	09:50
	14:49	16:26	17:54	20:26		22:00	23:33	23:37	22:06		20:17		18:31	15:47	14:32
8	10:02	08:41	07:06	06:17		04:33	03:04	03:13	04:47		06:20		07:46	08:22	09:52
	14:52	16:29	17:57	20:29		22:03	23:36	23:34	22:02		20:14		18:28	15:44	14:31
9	10:00	08:37	07:03	06:13		04:29	03:02	03:16	04:50		06:23		07:49	08:25	09:54
	14:54	16:32	18:00	20:32		22:06	23:38	23:32	21:59		20:10		18:24	15:41	14:29
10	09:58	08:34	06:59	06:10	08:27-08:35/8	04:26	03:00	03:19	04:53		06:26		07:52	08:29	09:56
	14:57	16:36	18:03	20:35		22:09	23:40	23:30	21:55		20:07		18:21	15:38	14:28
11	09:56	08:31	06:56	06:06	08:25-08:37/12	04:23	02:59	03:21	04:56		06:29		07:55	08:32	09:58
	15:00	16:39	18:06	20:38		22:13	23:42	23:27	21:52		20:03		18:17	15:35	14:27
12	09:54	08:28	06:52	06:03	08:22-08:38/16	04:19	02:57	03:24	05:00		06:32		07:58	08:35	10:00
	15:03	16:42	18:09	20:41		22:16	23:44	23:25	21:49		20:00		18:14	15:32	14:26
13	09:52	08:24	06:49	05:59	08:22-08:39/17	04:16	02:56	03:27	05:03		06:35		08:01	08:38	10:02
	15:05	16:45	18:12	20:44		22:19	23:45	23:22	21:45		19:56		18:10	15:29	14:25
14	09:50	08:21	06:45	05:56	08:21-08:39/18	04:13	02:54	03:29	05:06		06:37		08:04	08:42	10:04
	15:08	16:49	18:15	20:47		22:22	23:47	23:20	21:42		19:53		18:07	15:26	14:25
15	09:48	08:18	06:42	05:52	08:20-08:39/19	04:10	02:53	03:32	05:09		06:40		08:07	08:45	10:05
	15:11	16:52	18:18	20:50		22:26	23:48	23:17	21:38		19:49		18:04	15:23	14:24
16	09:46	08:15	06:38	05:49	08:20-08:39/19	04:06	02:52	03:35	05:12		06:43		08:10	08:48	10:07
	15:14	16:55	18:21	20:54		22:29	23:50	23:14	21:35		19:45		18:00	15:20	14:24
17	09:43	08:11	06:35	05:45	08:20-08:39/19	04:03	02:52	03:38	05:15		06:46		08:13	08:51	10:08
	15:17	16:58	18:24	20:57		22:32	23:51	23:12	21:31		19:42		17:57	15:18	14:23
18	09:41	08:08	06:31	05:42	08:19-08:37/18	04:00	02:51	03:41	05:18		06:49		08:16	08:54	10:09
	15:20	17:01	18:27	21:00		22:35	23:51	23:09	21:28		19:38		17:53	15:15	14:23
19	09:38	08:05	06:28	05:38	08:20-08:37/17	03:57	02:51	03:44	05:21		06:52		08:19	08:58	10:10
	15:23	17:05	18:30	21:03		22:38	23:52	23:06	21:24		19:35		17:50	15:12	14:23
20	09:36	08:01	06:24	05:35	08:21-08:36/15	03:54	02:50	03:47	05:24		06:55		08:22	09:01	10:11
	15:27	17:08	18:33	21:06		22:42	23:53	23:03	21:21		19:31		17:46	15:09	14:23
21	09:33	07:58	06:21	05:31	08:22-08:34/12	03:51	02:50	03:50	05:27	08:28-08:37/9	06:57		08:25	09:04	10:12
	15:30	17:11	18:36	21:09		22:45	23:53	23:00	21:17		19:28		17:43	15:07	14:23
22	09:31	07:55	06:17	05:28	08:23-08:31/8	03:48	02:50	03:53	05:30	08:26-08:39/13	07:00		08:28	09:07	10:13
	15:33	17:14	18:39	21:12		22:48	23:53	22:57	21:14		19:24		17:40	15:04	14:24
23	09:28	07:51	06:14	05:24		03:45	02:51	03:56	05:33	08:24-08:40/16	07:03		08:31	09:10	10:13
	15:36	17:17	18:42	21:15		22:51	23:53	22:54	21:10		19:21		17:36	15:01	14:24
24	09:25	07:48	06:10	05:21		03:42	02:51	04:00	05:36	08:23-08:41/18	07:06		08:34	09:13	10:13
	15:39	17:20	18:45	21:18		22:54	23:53	22:51	21:07		19:17		17:33	14:59	14:25
25	09:23	07:44	06:06	05:17		03:39	02:52	04:03	05:39	08:23-08:41/18	07:09		07:38	09:16	10:14
	15:43	17:24	18:48	21:21		22:57	23:53	22:48	21:03		19:14		16:30	14:56	14:26
26	09:20	07:41	06:03	05:14		03:36	02:52	04:06	05:42	08:21-08:41/20	07:12		07:41	09:20	10:14
	15:46	17:27	18:51	21:25		23:00	23:52	22:45	21:00		19:10		16:26	14:54	14:27
27	09:17	07:37	05:59	05:10		03:33	02:53	04:09	05:45	08:21-08:41/20	07:15		07:44	09:23	10:14
	15:49	17:30	18:54	21:28		23:03	23:51	22:42	20:56		19:06		16:23	14:52	14:28
28	09:14	07:34	05:56	05:07		03:30	02:55	04:12	05:48	08:21-08:41/20	07:17		07:47	09:25	10:13
	15:53	17:33	18:57	21:31		23:06	23:51	22:38	20:53		19:03		16:20	14:49	14:29
29	09:11		06:52	05:03		03:27	02:56	04:15	05:51	08:22-08:40/18	07:20		07:50	09:28	10:13
	15:56		20:00	21:34		23:09	23:50	22:35	20:49		18:59		16:16	14:47	14:31
30	09:08		06:49	05:00		03:25	02:57	04:18	05:54	08:21-08:39/18	07:23		07:53	09:31	10:12
	15:59		20:03	21:37		23:12	23:48	22:32	20:46		18:56		16:13	14:45	14:32
31	09:05		06:45			03:22		04:22	05:57	08:22-08:38/16			07:56		10:12
	16:02		20:06			23:15		22:29	20:42				16:10		14:34
Mulige solskinstimer	172	238	363	451		569	622	607	508		393		305	199	138
Antal minutter med skyggekast	0	0	0		198	0	0	0		186		20	0	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.5.0.60 des 2005

Projekt:
Kvenndalsfjellet 5MW ver 2 landskap

Statkraft Development AS
Knut A. Mollestad
Lilleakerveien 6
Postboks 200 Lilleaker

Udskrevet/Side
13.03.2006 11:43 / 21

Brugerlicens:
Inter Pares AS
Postboks 736 sentrum
NO-0105 Oslo
23 35 52 10

Beregnet:
11.03.2006 22:17/2.5.0.60

SHADOW - Kalender pr. mølle

Beregning: Skyggekastberegning Kvenndalsfjellet 5 MW vindpark versjon B5 **Mølle:** 21 - Mølle 21

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning	2 000 m
Minimum solhøjde over horisont med indflydelse	3 °
Dagstep for beregning	1 dage
Tidsskridt til beregning	1 minutter

Solskinssandsynlighed (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner)

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
0,11	0,21	0,29	0,34	0,37	0,28	0,30	0,32	0,34	0,27	0,20	0,05

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
436	169	355	467	1 853	969	169	310	1 165	730	537	640	7 800

	Januar	Februar	Marts	April		Maj		Juni	Juli	August		September	Oktober	November	December
1	10:11	09:02	07:31	06:42		04:56	07:21-07:38/17	03:20	02:59	04:25		06:00	07:26	08:00	09:34
	14:36	16:06	17:36	20:08		21:40		23:18	23:47	22:26		20:39	18:52	16:07	14:43
2	10:10	08:59	07:27	06:38		04:53	07:21-07:38/17	03:17	03:01	04:28		06:03	07:29	08:03	09:37
	14:38	16:09	17:39	20:11		21:44		23:21	23:46	22:22		20:35	18:49	16:03	14:41
3	10:09	08:56	07:24	06:35		04:50	07:21-07:38/17	03:15	03:02	04:31		06:06	07:32	08:06	09:40
	14:40	16:12	17:42	20:14		21:47		23:24	23:44	22:19		20:32	18:45	16:00	14:39
4	10:08	08:53	07:20	06:31		04:46	07:21-07:37/16	03:12	03:04	04:34	07:37-07:41/4	06:09	07:35	08:09	09:42
	14:42	16:16	17:45	20:17		21:50		23:26	23:42	22:16		20:28	18:42	15:57	14:37
5	10:06	08:50	07:17	06:27		04:43	07:22-07:37/15	03:10	03:07	04:37	07:34-07:43/9	06:12	07:38	08:12	09:45
	14:44	16:19	17:48	20:20		21:53		23:29	23:41	22:12		20:24	18:38	15:54	14:35
6	10:05	08:47	07:13	06:24		04:39	07:22-07:36/14	03:08	03:09	04:41	07:33-07:45/12	06:14	07:40	08:16	09:47
	14:47	16:22	17:51	20:23		21:56		23:31	23:39	22:09		20:21	18:35	15:51	14:34
7	10:03	08:44	07:10	06:20		04:36	07:23-07:34/11	03:06	03:11	04:44	07:32-07:46/14	06:17	07:43	08:19	09:50
	14:49	16:26	17:54	20:26		22:00		23:34	23:37	22:06		20:17	18:31	15:47	14:32
8	10:02	08:41	07:06	06:17		04:33	07:25-07:32/7	03:04	03:13	04:47	07:31-07:46/15	06:20	07:46	08:22	09:52
	14:52	16:29	17:57	20:29		22:03		23:36	23:34	22:02		20:14	18:28	15:44	14:31
9	10:00	08:37	07:03	06:13		04:29		03:02	03:16	04:50	07:30-07:47/17	06:23	07:49	08:25	09:54
	14:54	16:32	18:00	20:32		22:06		23:38	23:32	21:59		20:10	18:24	15:41	14:29
10	09:58	08:34	06:59	06:10		04:26		03:00	03:18	04:53	07:30-07:47/17	06:26	07:52	08:29	09:56
	14:57	16:35	18:03	20:35		22:09		23:40	23:30	21:55		20:07	18:21	15:38	14:28
11	09:56	08:31	06:56	06:06		04:23		02:58	03:21	04:56	07:30-07:47/17	06:29	07:55	08:32	09:58
	15:00	16:39	18:06	20:38		22:13		23:42	23:28	21:52		20:03	18:17	15:35	14:27
12	09:54	08:28	06:52	06:03		04:19		02:57	03:24	04:59	07:30-07:46/16	06:32	07:58	08:35	10:00
	15:02	16:42	18:09	20:41		22:16		23:44	23:25	21:49		20:00	18:14	15:32	14:26
13	09:52	08:24	06:49	05:59		04:16		02:56	03:27	05:03	07:30-07:46/16	06:35	08:01	08:38	10:02
	15:05	16:45	18:12	20:44		22:19		23:45	23:22	21:45		19:56	18:10	15:29	14:25
14	09:50	08:21	06:45	05:56		04:13		02:54	03:29	05:06	07:31-07:46/15	06:37	08:04	08:42	10:04
	15:08	16:49	18:15	20:47		22:22		23:47	23:20	21:42		19:53	18:07	15:26	14:24
15	09:48	08:18	06:42	05:52		04:10		02:53	03:32	05:09	07:31-07:44/13	06:40	08:07	08:45	10:05
	15:11	16:52	18:18	20:50		22:26		23:48	23:17	21:38		19:49	18:04	15:23	14:24
16	09:46	08:15	06:38	05:49		04:06		02:52	03:35	05:12	07:32-07:43/11	06:43	08:10	08:48	10:07
	15:14	16:55	18:21	20:54		22:29		23:50	23:14	21:35		19:45	18:00	15:20	14:23
17	09:43	08:11	06:35	05:45		04:03		02:51	03:38	05:15	07:35-07:41/6	06:46	08:13	08:51	10:08
	15:17	16:58	18:24	20:57		22:32		23:51	23:12	21:31		19:42	17:57	15:18	14:23
18	09:41	08:08	06:31	05:42		04:00		02:51	03:41	05:18		06:49	08:16	08:54	10:09
	15:20	17:01	18:27	21:00		22:35		23:52	23:09	21:28		19:38	17:53	15:15	14:23
19	09:38	08:05	06:28	05:38		03:57		02:50	03:44	05:21		06:52	08:19	08:58	10:10
	15:23	17:05	18:30	21:03		22:38		23:52	23:06	21:24		19:35	17:50	15:12	14:23
20	09:36	08:01	06:24	05:35		03:54		02:50	03:47	05:24		06:54	08:22	09:01	10:11
	15:27	17:08	18:33	21:06		22:42		23:53	23:03	21:21		19:31	17:46	15:09	14:23
21	09:33	07:58	06:21	05:31		03:51		02:50	03:50	05:27		06:57	08:25	09:04	10:12
	15:30	17:11	18:36	21:09		22:45		23:53	23:00	21:17		19:28	17:43	15:07	14:23
22	09:31	07:54	06:17	05:28		03:48		02:50	03:53	05:30		07:00	08:28	09:07	10:13
	15:33	17:14	18:39	21:12		22:48		23:53	22:57	21:14		19:24	17:40	15:04	14:24
23	09:28	07:51	06:14	05:24		03:45		02:50	03:56	05:33		07:03	08:31	09:10	10:13
	15:36	17:17	18:42	21:15		22:51		23:53	22:54	21:10		19:21	17:36	15:01	14:24
24	09:25	07:48	06:10	05:21		03:42		02:51	03:59	05:36		07:06	08:34	09:13	10:14
	15:39	17:20	18:45	21:18		22:54		23:53	22:51	21:07		19:17	17:33	14:59	14:25
25	09:23	07:44	06:06	05:17		03:39		02:52	04:03	05:39		07:09	07:38	09:16	10:14
	15:43	17:23	18:48	21:21		22:57		23:53	22:48	21:03		19:14	16:30	14:56	14:26
26	09:20	07:41	06:03	05:14	07:28-07:35/7	03:36		02:52	04:06	05:42		07:12	07:41	09:20	10:14
	15:46	17:27	18:51	21:25		23:00		23:52	22:45	21:00		19:10	16:26	14:54	14:27
27	09:17	07:37	05:59	05:10	07:24-07:36/12	03:33		02:53	04:09	05:45		07:14	07:44	09:23	10:14
	15:49	17:30	18:54	21:28		23:03		23:52	22:42	20:56		19:06	16:23	14:52	14:28
28	09:14	07:34	05:56	05:07	07:23-07:37/14	03:30		02:54	04:12	05:48		07:17	07:47	09:25	10:13
	15:53	17:33	18:57	21:31		23:06		23:51	22:38	20:53		19:03	16:20	14:49	14:29
29	09:11		06:52	05:03	07:22-07:38/16	03:27		02:56	04:15	05:51		07:20	07:50	09:28	10:13
	15:56		20:00	21:34		23:09		23:50	22:35	20:49		18:59	16:16	14:47	14:31
30	09:08		06:49	05:00	07:22-07:38/16	03:25		02:57	04:18	05:54		07:23	07:53	09:31	10:12
	15:59		20:03	21:37		23:12		23:48	22:32	20:46		18:56	16:13	14:45	14:32
31	09:05		06:45			03:22			04:22	05:57			07:56		10:12
	16:02		20:05			23:15			22:29	20:42			16:10		14:34
Mulige solskinstimer	172	238	363	451		569		622	607	508		393	305	199	138
Antal minutter med skyggekast	0	0	0	65		114		0	0	182		0	0	0	0

Tabellayout: For hver dag i hver måned udskrives følgende data:

Dage i måned	Solopgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge
	Solnedgang (tt:mm)	Første tidspunkt (tt:mm) med skygge-Sidste tidspunkt (tt:mm) med skygge/Minutter med skygge

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

KJELLER VINDTEKNIKK AS

Beregning av soltimer

Sted: Kvenndalsfjellet

Metode:
Dette notatet beskriver forventet antall soltimer, driftstimer og retningsfordeling av vinden på Kvenndalsfjellet. Vi har innhentet målte soltimedata fra Værnes som er nærmeste meteorologistasjon der slike data er tilgjengelige. Antall driftstimer er beregnet ut fra vinddata fra denne regionen og fra en stasjon på Kvenndalsfjellet. En tabell med hyppigheten av vind i 12 sektorer samt en vindrose er også gitt ut fra målinger på Kvenndalsfjellet.

Diskusjon:
Soltimeobservasjonene er fra Værnes flyplass i Stjørdal. Stasjonen ligger ca. 75 km sørøst for Kvenndalsfjellet. En del avvik i antall soltimer må derfor forventes. Skydata er også tilgjengelig fra Ørland flyplass som ligger nærmere Kvenndalsfjellet (ca. 40 km mot sørvest) og i omtrent samme avstand fra kysten. Resultatene er gjengitt i figuren nedenfor og viser forholdsvis konsistente verdier for de to metodene. Vi legger imidlertid merke til at soltimeberegningen basert skydekkedataene (tilsvarende en horisontale flate gir noe mer solskinn vintertid. Dette kan bla. skyldes skyggeeffekter fra åser og fjell på Værnes ved lav solhøyde sammenlignet med en plan flate. For øvrig ser vi at det er noe mindre soltid først og fremst i mai noe som kan skyldes at dette er høysesong for lave stratusskyer ytterst på kysten. Dette er et fenomen som i mindre grad gjør seg gjeldene innover i landet.

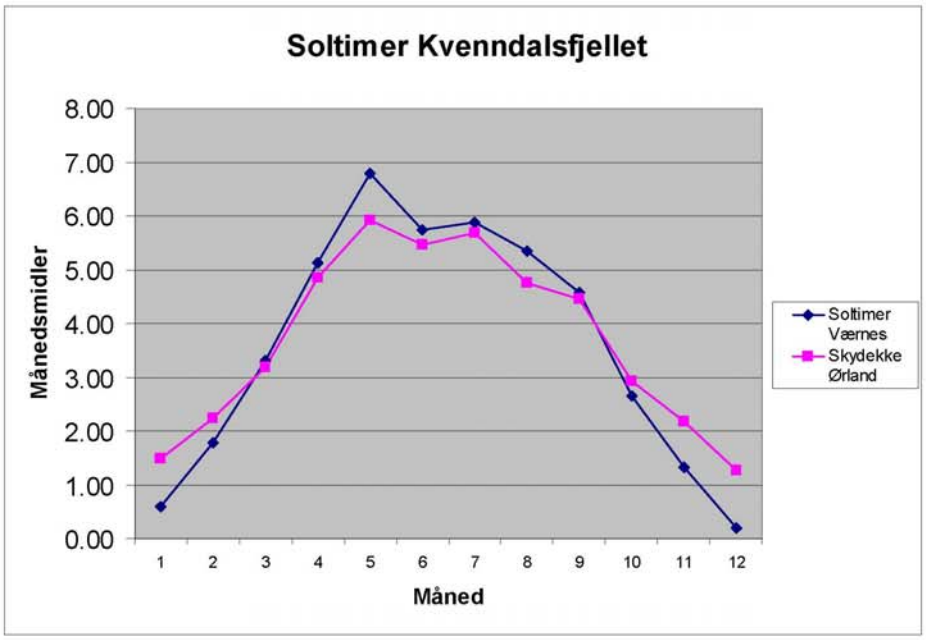
(1) Soltimepotensial (tilsvarende skyfritt) i timer pr. dag for en horisontal flate. Data er gitt for den 15'de i hver måned.

Måned	*Jan*	*Feb*	*Mar*	*Apr*	*Mai*	*Jun*	*Jul*	*Aug*	*Sep*	*Okt*	*Nov*	*Des*
Timer	5.4	8.5	11.6	14.9	18.2	20.8	19.8	16.5	13.2	9.8	6.7	4.4

(2) Registrerte soltimer pr. dag fra nærmeste meteorologistasjon, (Værnes ca. 75 km SØ for Kvenndalsfjellet). Data fra 1995-2003.

Måned	*Jan*	*Feb*	*Mar*	*Apr*	*Mai*	*Jun*	*Jul*	*Aug*	*Sep*	*Okt*	*Nov*	*Des*
Timer	0.6	1.8	3.3	5.1	6.8	5.7	5.9	5.4	4.6	2.7	1.3	0.2
Solskinns-sannsynlighet	0.11	0.21	0.29	0.34	0.37	0.28	0.30	0.32	0.34	0.27	0.20	0.05

18.08.2005



(4) Antall driftstimer

Antall driftstimer pr. år for Kvenndalsfjellet er estimert til ca. 7800. Dette estimatet er baser på (1) 3 år med data fra Nordøyane fyr skalert til middelvinden på Bjørnbakkklumpen, og (2) tidsserien fra Bjørnbakklumpen. Konsistente estimater på for antall driftstimer oppnås med de to datasettene. Grensen for antatt drift av turbinene er satt til 3 m/s.

(5) Vindretning.

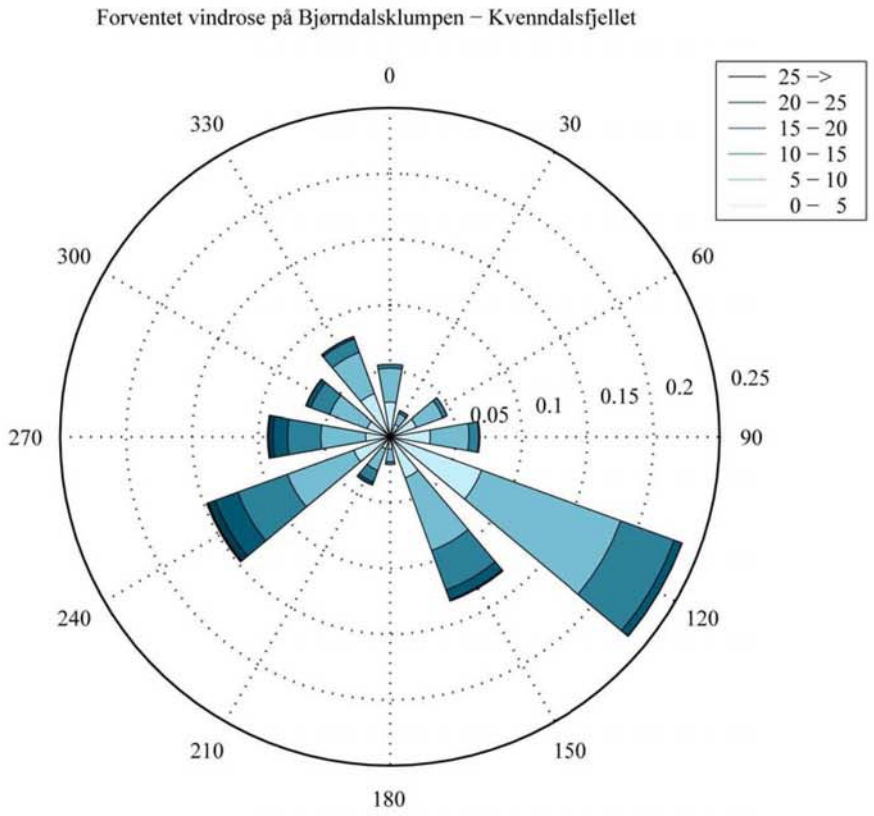
Forventede vindforhold på Bjørndalsklumpen (Kvenndalsfjellet) 50 mob. er vist i tabellen nedenfor.

Sektor	*Tid [%]*	*Skalafaktor*	*Formfaktor*	*V[m/s]*
345-15	5.5	6.1	2.19	5.4
15-45	2.1	6.4	1.73	5.7
45-75	4.6	6.4	2.06	5.7

18.08.2005

75-105	6.8	6.7	1.83	5.9
105-135	23.6	8.1	2.06	7.2
135-165	12.3	9.2	2.04	8.2
165-195	2.1	6.6	2.01	5.8
195-225	3.9	9.2	2.09	8.2
225-255	14.8	11.1	1.90	9.8
255-285	9.3	11.0	1.91	9.7
285-315	6.8	8.9	1.98	7.9
315-345	8.1	7.0	1.72	6.2
Alle	**100**	**8.6**	**1.97**	**7.6**

Forventet vindrose for Bjørndalsklumpen (Kvenndalsfjellet).



18.08.2005

8 Ising

Konsekvensvurderingen for fagtema ising er gjennomført av Kjeller Vindteknikk AS

8.1 Innledning

Gitte kombinasjoner av temperatur, fuktighet og vindhastighet vil kunne medføre isdannelse på vindmøller. Ved temperaturer under null og samtidig tåke er det muligheter for ising. Den mest vanlige form for ising er underkjølte skydråper som fryser på kalde overflater de kommer i kontakt med. I tillegg kan underkjølt regn og kraftig snøfall ved temperaturer nær null medføre ising. I Trøndelag er det sjelden at ising oppstår som et resultat av underkjølt regn.

For analysering av isingsforhold benyttes blant annet data fra retningssensorene i vindmålemastene. Dersom standardavviket til retningssensoren er null ved temperaturer under null antas dette å være et resultat av ising.

8.2 Konsekvenser

De klimatiske forholdene i planområdet for Kvenndalsfjellet vindpark medfører at ising på vindmøllene må påregnes. Basert på metodikken nevnt over ble det registrert ising på Kvenndalsfjellet i om lag 340 timer per år. Dette tilsvarer 3,8 % av tiden. Det antas at retningssensorene på målemastene er mer følsomme for ising enn vindturbiner, noe som gjør at ising vil forekomme i mindre omfang på vindmøllene.

Energiproduksjon

Isdannelse vil endre den aerodynamiske formen til rotorbladene. En vindmølle som roterer under forhold som gir ising vil bygge opp is på fremkanten av vingene. Dette vil i enkelte tilfelle kunne redusere produksjonen, i tillegg til at sterk ising også vil kunne føre til økte belastninger på vindmøllene

Sikkerhet

Sikkerhetsaspektet knyttet til isnedfall fra vindmøllene er ofte gjenstand for oppmerksomhet. Morgan et al (1997) har gjennomført en studie av is som faller ned fra en vindmølle eller kastes av vingene. De fleste isfragmenter som faller ned fra vindmøller har som regel en vekt på under 1 kg.

Sannsynligheten for at isen skal lande på en spesifikk flate lenger vekk fra vindmøllen enn noen få meter avtar svært raskt med avstanden mellom vindmøllen og flaten. Beregninger viser at sjansen for at is skal treffe en flate på 1 m^2 150 m fra vindmøllen er mindre enn 1/1000. Dette gjelder for en trebladet vindmølle med en rotordiameter på 50 m på steder med moderate isingsforhold.

I tillegg er det svært lite sannsynlig at et menneske vil befinne seg på den spesifikke flaten når forholdene ligger til rette for ising. Derfor vurderes sannsynligheten for personskader som en følge av isavkast som så liten at den kan neglisjeres.

8.3 Tiltak

Energiproduksjon

Ved utbyggingstidspunktet vil det bli tatt stilling til om vindmøllene skal utstyres med en eller annen for avisingssystem. Pr dato (2006) er det begrenset hva som tilbys fra leverandørene av vindmøller. Det vil også være nødvendig med grundigere meteorologiske analyser før det kan tas stilling til om en slik løsning skal implementeres, og evt. hvilken type.

Sikkerhet

Ettersom vindmøllene på Kvenndalsfjellet vil bli plassert langt fra trafikkerte veier og bolighus er det ikke behov for store tiltak. Uansett vil det bli satt opp varselskilt. Det vil også bli vurdert om det kan være hensiktsmessig å utstyre vindmøllene med varsling med lys og/eller lyd ved oppstart etter en isingsepisode.

Ut i fra en samlet vurdering anses skilting som er et tilstrekkelig tiltak for varsling om fare for iskast i Kvenndalsfjellet vindpark.

8.4 Referanser

Morgan, Colin et al. 1997. Assessment of safety risks arising from wind turbine icing, EWEC October 1997, Dublin Castle, Ireland.

9 Elektromagnetiske felt og forhold til bebyggelse

Omtalen av fagtema elektromagnetiske felt og forhold til bebyggelse er utarbeidet av Statkraft Development AS.

9.1 Generelt

Det har i flere år vært fokusert på en mulig sammenheng mellom magnetfelt rundt kraftledninger og forekomst av enkelte typer kreft. Temaet har vært behandlet i en offentlig utredning "*Elektromagnetiske felt og helse. Forslag til en forvaltningsstrategi*", og konklusjonene fra denne blir underbygget i en rapport fra sosial- og helsedepartementet i 2000 "*Elektromagnetiske felt og helse. Vurdering av de siste fem års forskning 1995 – 2000.*" Våren 2005 ble det lagt fram en rapport fra en tverrfaglig arbeidsgruppe som la fram en forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse basert på de siste års forskning. Denne anbefaler at dagens grenseverdier opprettholdes.

Samtidig som det er få vitenskapelige holdepunkt for at svake elektromagnetiske felt kan ha helsemessige effekter, kan de heller ikke betraktes som ufarlige siden det finnes antydninger for at slike felt kan utgjøre en økt risiko for leukemi hos barn. Det blir derfor anbefalt at man ved bygging av nye kraftledninger, der det er mulig, velger en større avstand til boliger, barnehager, skoler m.m. enn det som kreves av sikkerhetsmessige grunner.

Oppmerksomheten rundt elektromagnetiske felt og helse gjelder i hovedsak for luftledninger. Magnetfeltene rundt ledninger blir bestemt av strømstyrken i ledningen, og disse avtar fort utover mot sidene fra ytre fase på ledningen. For jordkabler avtar magnetfeltene enda raskere utover mot sidene enn tilfellet er for kraftledninger.

9.2 Konsekvenser

Nettilknytningen for Kvenndalsfjellet vindpark vil bestå av en 1650 m lang jordkabel. Elektriske felt vil ikke oppstå fra jordkabler på grunn av kablenes isolering. De magnetiske feltene avtar svært raskt ut til sidene fra en kabeltrasé. Siden det ikke er noen bebyggelse langs kabeltraséen anses ikke elektromagnetiske felt som problematisk i denne sammenhengen.

10 Forurensing og avfall

Konsekvensvurderingen for fagtema forurensing og avfall er gjennomført av Ambio AS.

10.1 Innledning

Statkraft Development AS planlegger utbygging av en vindpark på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag fylke. Tiltaksplanene omfatter utbygging av 42 vindmøller á 2 MW, alternativt 24 vindmøller á 5 MW. Vindparken planlegges å ha installert en effekt på 84-120 MW. Planområdet omfatter ca 10 km², og ligger på Kvenndalsfjellet vest for kommunesenteret Årnes i Åfjord kommune.

Tiltaket er utredningspliktig iht. forskrift om konsekvensutredninger. Melding om tiltaket ble sendt på høring 27.9.2004 av NVE. Utredningsprogrammet ble fastsatt av NVE den 31.5.2005.

Med hensyn til avfall og forurensning, fastsetter utredningsprogrammet følgende:

"Avfall og avløp som ventes produsert i anleggs- og driftsfasen, samt planlagt deponering av dette, skal beskrives. Det skal foretas en vurdering av tiltakets mulige forurensning i området. Avbøtende tiltak som kan redusere eller eliminere eventuell forurensning skal beskrives."

Tiltaket er planlagt i to alternative versjoner. Versjon B2, med 42 vindmøller á 2 MW og versjon B5, med 24 møller á 5 MW. For nærmere beskrivelse av tiltaket og gjennomføringen av dette, blir det vist til konsesjonssøknadens del A.

10.2 Materiale og metoder

Vurderingene i foreliggende fagrapport er basert på tiltakshavers utbyggingsplaner, kontakt med Åfjord kommune, kommuneplanens arealdel, tinglyste klausuleringsbestemmelser for drikkevannsmagasin og tilgjengelige internettbaserte kartdatabaser. Vurderinger knyttet til forventede avfallsmengder baserer seg på erfaringer fra eksisterende vindmølleparker, og utredninger knyttet til andre planlagte vindparker i Norge.

Vurderinger av forventet avfallsmengder baserer seg på installasjon av 2 MW vindmøller. Vindmøller med 5 MW effekt er ikke kommersielt tilgjengelig ennå, slik at erfaringstall for avfallsmengdene ikke foreligger. Det forventes at avfallsmengden fra hver av 5 MW møllene vil være noe større enn for 2 MW møller. Det vesentlig lavere antall store møller vurderes likevel samlet sett å gi en mindre avfallsmengde enn ved bruk av 2 MW møller.

For relevant lovgrunnlag, blir det vist til Forurensningsloven med tilhørende avfallsforskrift. Videre er drikkevannsforskriften av sentral betydning vedrørende klausuleringsbestemmelser knyttet til drikkevannskilder.

10.3 Dagens situasjon i tiltaksområdet

10.3.1 Grunnforhold

Berggrunnen i det meste av planområdet består av ulike gneisbergarter, fra diorittiske til granittiske gneiser (Arealis 2005). Hovedgneisområdet gjennomskjæres av ganger av grønnstein i sørvest-nordøstlig retning i området nordøst for Lonvatnet og Blåvatnet. Området sørvest for Lonvatnet og Blåvatnet består av glimmergneiser og glimmerskifer. Det er ikke offentlig kjente forekomster av malmer eller mineraler i området som inneholder spesielt forurensende elementer.

10.3.2 Forurensningsforhold

Tiltaksområdet er et fjellområde (240 – 440 moh) uten tekniske inngrep utover de regulerings- og overføringsmessige tiltak knyttet til Midtlivatnet som vannkilde for Innlandet/ Stokkøy og Linesøy vannverk. I tillegg er det i nordenden av Lonvatnet en dam i fm. vannkraftproduksjon. Det går en rørgate fra Lonvatnet til kraftstasjonen ved sørenden av Småengtjørna.

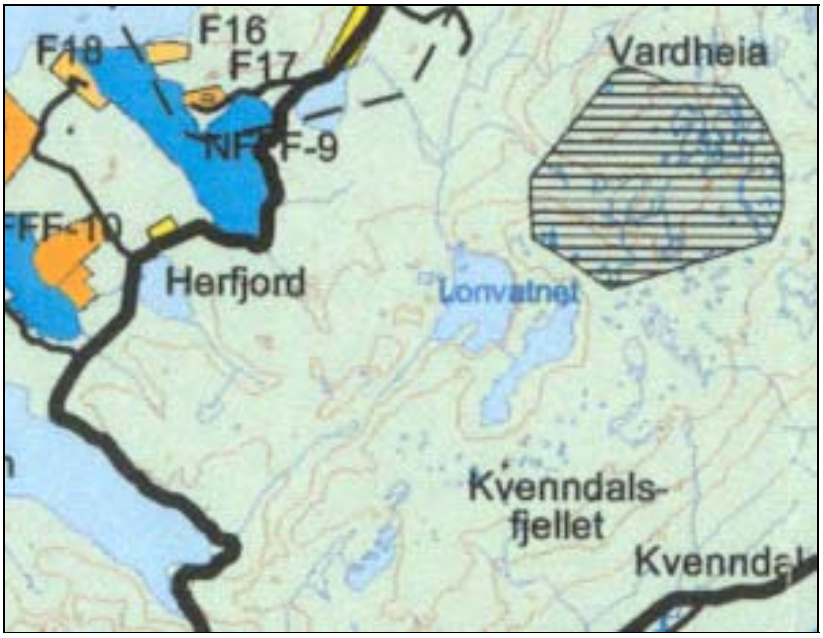
Området brukes som vinterbeite for tamrein, inklusive nedslagsfeltet til Midtlivatnet som vannkilde for kommunale vannverk. Utover et mindre antall hytter, er det ikke andre forurensende tiltak eller aktiviteter av betydning innenfor tiltaksområdet. Området tilføres luftforurensinger som utfelles gjennom nedbøren, samt næringsstoffer og bakterier fra de ulike dyre- og fuglebestandene i området (inkl. flokker av tamrein). Det er ingen spesielle forhold som tilsier at forurensningssituasjonen i tiltaksområdet avviker fra det som antas å være den generelle for regionen.

Det er ikke etablert lokale miljømål for vannforekomstene i Åfjord kommune (Magne Silseth, pers. medd).

10.3.3 Drikkevannsforsyning

Sonering av nedslagsfelt til drikkevannskilde

I henhold til forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften), er deler av området i kommuneplanens arealdel båndlagt som drikkevannskilde med nedslagfelt. Dette omfatter nedslagfeltet til Midtlivatnet som vannkilde for Innlandet/Stokkøy og Linesøy vannverk, se Figur 10.1.



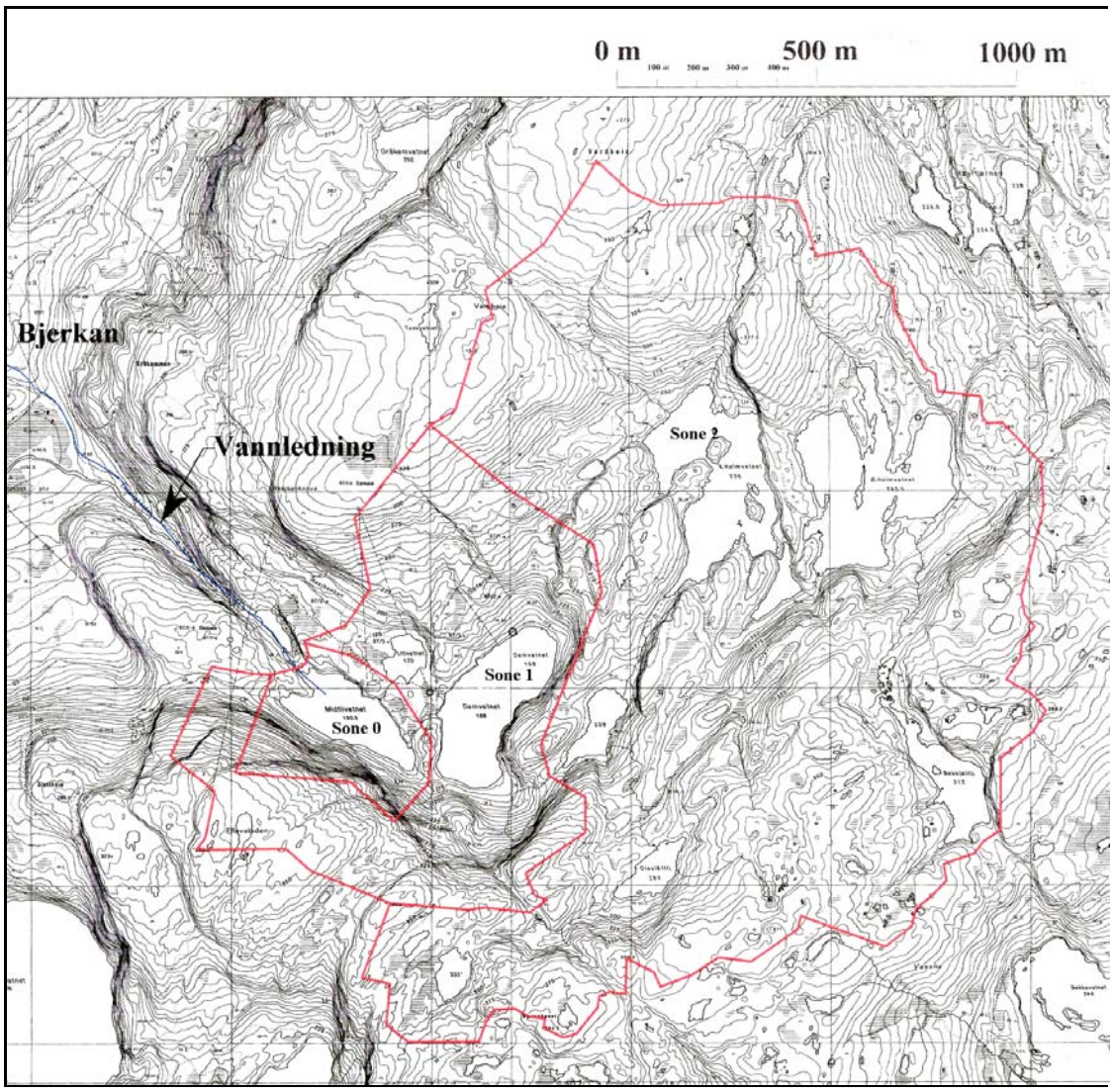
Figur 10.1 Areal båndlagt som drikkevannskilde med nedslagsfelt

Hele nedslagsfeltet omfatter ca 3.023 daa, og klausuleringsområdet er inndelt i tre ulike soner med ulike restriksjoner (Åfjord kommune 2004). Soneinndelingen brukes for å beskytte vannkilden. For sonene er det definert restriksjoner som avtar i styrke med økende avstand fra uttaksstedet.

- Sone 0, "vannkilde og nære tilsigsområde" (ca 132 daa)
- Sone 1, "nedbørfelt til og med første vann oppstrøms for vannkilden" (ca 658 daa)
- Sone 2, "det ytre verneområde" (ca 2.237 daa)

Vanninntaket i Midtlivatnet er på ca 18 meters dyp, vel 96 meter fra land. Vannledningen går nordvestover gjennom Litlolaskardet mot Bjerkan.

Figur 10.2 viser kartavgrensning av de ulike sonene.



Figur 10.2 Avgrensing av restriksjonssoner i nedslagsfeltet til Midtlivatnet

Følgende restriksjoner relevant for etablering og drift av vindpark gjelder for de ulike sonene:

Sone 2: Generelt forbud mot all aktivitet som kan påvirke vannkvaliteten. Forbud mot ny bebyggelse og nyanlegg av noen art, inklusive veibygging. Forbud mot motorisert ferdsel. Det er forbud mot innlegging av vann i eksisterende bygninger og etablering av avløp. Bare toalettløsninger uten avløp er tillatt, og toalettinnhold skal graves ned med jord/torvmasser i minst 25 meters avstand fra vannkant og 10 meter fra bekk.

Sone 1: Som sone 2. I tillegg forbud mot grøfting og drenering. Ved skogsdrift i sonen, skal drivstoff fylles og eventuelt lagres i sone 2, minimum 50 meter fra vassdrag eller bekk. Tanker større enn 100 liter skal ikke ha tapping.

Vannverket skal ikke være til hinder for eventuelt framtidig etablering av vindkraftverk i sone 1 og 2, under forutsetning av konsekvensutredning viser at slik utbygging og drift ikke medfører forringelse av vannkilden. Tiltak for å minimere risiko ved utbygging og drift må beskrives. Motorisert ferdsel i forbindelse med bl.a. vindkraftverk tillates i sonen, med generell begrensning ift. påvirkning av vannkvaliteten.

Sone 0: All motorisert ferdsel forbudt.
Som følge av at vindpark eksplisitt tillates etablert i sone 1 og 2 under visse forutsetninger, tillates dette implisitt ikke i sone 0.

Fullstendige klausuleringsbestemmelser er å finne i vedlegg 10.1. Disse er tinglyst som heftelser på de aktuelle eiendommer.

10.3.4 Andre sårbare lokaliteter

Det er ikke kjent andre lokaliteter i fjellområdene som er utsatte og sårbare for forurensninger som kan følge av etablering og drift av en vindmøllepark. Det er ikke grunnvannsbrønner for drikkevannsforsyning i det aktuelle området. Det er ikke kjent vannforekomster for settefiskanlegg som kan berøres av tiltaket.

Ved sørsiden av Grytfjorden i nærheten av østre alternativ for tilkomstvei opp fra Grytan til Bakkan, er det i kommuneplanens arealdel avsatt et område for eksisterende akvakultur. Lenger ut i Skråfjorden, på sørsida av Madsøya, er et tilsvarende område avsatt. Også ved Morka og nord for Madsøya i Markafjorden er det avsatt områder for eksisterende akvakultur.

10.3.5 Avfallshåndtering i Åfjord kommune

Avfall fra husholdningene i Åfjord kommune håndteres av det interkommunale avfallsselskapet Fosen Renovasjon (http://www.fosenrenovasjon.no), som dekker kommunene Bjugn, Rissa, Ørland og Åfjord (http://www.afjord.kommune.no). Renovasjonsordningen omfatter henting av restavfall, papp og papir fra husholdningene. I tillegg er det etablert returpunkter for levering av andre avfallsfraksjoner som glass, småmetall og tekstiler. I Åfjord kommune er det etablert fem returpunkter. I tillegg er det etablert en gjenbruksstasjon i hver kommune i avfallsselskapets område, for innlevering av andre typer avfall.

Gjenbruksstasjonen i Åfjord kommune ligger like i nærheten av det nedlagte avfallsdeponiet på Monstad. Farlig avfall fra husholdningene leveres på gjenbruksstasjonene eller ved Åfjord Landbruksverksted. Etter avtale med Fosen Renovasjon henter Børstads Transport AS dette for videre transport og håndtering. Rene masser (jord, stein og røtter) benyttes som fyllmasser på det nedlagte avfallsdeponiet i kommunen.

Avfall fra næringslivet (næringsavfall) håndteres av selskapet Retura Sør-Trøndelag AS, som er eid av flere interkommunale avfallsselskaper i regionen, inklusive Fosen Renovasjon. Retura Sør-Trøndelag driver containerutleie i tillegg til innsamling og håndtering av avfall fra næringslivet.

Hovedentreprenør for Fosen Renovasjon er Margrethe Nilsen Transport AS, som sammen med underleverandør Moholt Transport & Maskin står for den fysiske innsamling av avfallet. Disse samarbeider også med Retura Sør-Trøndelag om innsamling av næringsavfall.

Farlig avfall skal ihht. avfallsforskriften håndteres atskilt fra annet avfall. Alle bedrifter som produserer mer enn 1 kg farlig avfall pr. år er pliktig til å levere avfallet til godkjent avfallsmottaker for videre transport og sluttdisponering. Både Veglo Miljøservice AS på Hell og Børstads Transport AS i Stjørdal er godkjente aktører for mottak og håndtering av farlig avfall. Begge selskaper tilbyr relevante tjenester mht. farlig avfall i Åfjord-området.

10.4 Problemstillinger

10.4.1 Planlagte vindmøllelokaliseringer

Planlagte lokaliseringer av vindmøller, tilhørende internveier, alternative adkomstveier, transformatorstasjon i vindparken og alternative tilknytning til eksternt linjenett er vist i vedlegg 6.1 og 6.2 i konsesjonssøknadens del A. Alternative adkomsveier, tilknytningsalternativ og transformatorstasjon er felles for planversjoner med 2 MW og 5 MW møllestørrelse.

10.4.2 Mulige kilder til forurensninger – anleggsfasen

Det er i anleggsfasen det er størst risiko for forurensninger av omkringliggende naturmiljø. Anleggsperioden er planlagt å vare i 1,5 – 2 år. Anleggsaktiviteten vil i all hovedsak omfatte tradisjonelle anleggsarbeider med framføring av veier og etablering av faste strukturer som bygninger og lignende. Det vil primært være nærliggende vassdrag og jordsmonn ved anleggsstedet som vil være utsatt for eventuell forurensning.

Det er identifisert følgende mulige kilder til forurensninger under anleggsfasen:

- *Erosjon, transport og sedimentasjon av finpartikulært materiale*

Anleggsvirksomheten med sprenging, masseforflytning, massedeponering, etablering av adkomst- og internveier vil under forutsetning av at dette skjer nær vassdrag medføre erosjon og vanntransport av finpartikulært materiale av knust fjell, stein, sand, humus og jordmateriale, samt finmateriale av betong. Dette vil gi økt turbiditet i- og blakking av- nærliggende vassdrag. Dette vil dels kunne medføre et estetisk problem, men økt turbiditet og humusinnhold kan også gjøre vannet uegnet som drikkevann. Sedimentasjon av finpartikler vil videre kunne gi negativ påvirkning av gyte- og oppvekstområder for fisk. Større konsentrasjoner av finpartikulært knust materiale kan skade gjellene hos fisk.

- *Rester av sprengstoff*

Sprengte steinmasser vil kunne inneholde rester av sprengstoff og nitrøse forbindelser. Ved nærhet til vassdrag, vil dette kunne medføre økt nitrogentilførsel til nedstrøms områder, men også akutt toksiske effekter på planter og dyr.

- *Injeksjonskjemikalier og herdere*

I forbindelse med forankring av møllefundamentene og annet betongarbeid, vil injeksjonskjemikalier og betongherdere kunne bli benyttet. Disse kjemikaliene er ofte klassifisert som miljøskadelige, og vil kunne gi toksiske effekter på planter og dyr, f. eks ved eventuelle uhellsutslipp.

- *Søl og spill av drivstoff, oljer, maling og annet farlig avfall*

Søl av drivstoff, oljer og annet farlig avfall vil kunne forurense både vassdrag, jordsmonn (i enkelte tilfeller grunnvann) og medføre langvarige toksiske effekter på planter og dyr. I tillegg vil det også forårsake en estetisk forurensning ved at det dannes en tynn glinsende film på overflaten. Eventuelt søl vil kunne gi ubehagelig smak og lukt av vann og jordsmonn. Dersom søl av drivstoff og oljer når marin resipient oppstrøms akvakulturanlegg, vil dette kunne gi negativ påvirkning.

- *Sanitæravløp fra brakkerigger*

Sanitæravløp fra brakkerigger vil kunne medføre både bakteriell forurensning og økt næringstilførsel til vassdrag nedstrøms utslipp. Avhengig av næringsforhold i berørte vassdrag og lokal vannføring vil dette kunne bidra til eutrofiering og begroingsproblemer. Bakteriell forurensning av drikkevann vil kunne medføre hygieniske problemer, samt driftsmessige utfordringer ved vannbehandlingsanlegg i drikkevannsforsyningen.

10.4.3 Mulige kilder til forurensninger – driftsfasen

Følgende mulige kilder til forurensninger i driftsfasen er identifisert:

- Søl og spill av oljer fra maskin/generatorhus i den enkelte vindmølle
- Avhengig av vindmølletype som velges, vil transformatoren i tilknytning til hver mølle være plassert i maskinhuset eller ved foten av møllen. Avhengig av type transformator som velges, vil denne kunne inneholde noe transformatorolje. Teoretisk kan det forekomme spill ved utskifting av transformatorolje eller ved eksplosjonsartede hendelser.
- Ved vedlikehold og service av den enkelte vindmølle vil det benyttes mobilkraner. Uønskede hendelser med mobilt utstyr med søl og spill av drivstoff og oljer som resultat kan forekomme. Tilsvarende vil det ved service på transformatoren i parken kunne forekomme søl og spill av oljer, hovedsakelig transformatorolje.
- Sanitæravløp. Fra servicebygget i tilknytning til transformatorstasjonen i vindparken ledes sanitæravløp til tett tank. Lekkasjer på rørledninger og tank, eller eventuelt søl ved tømming av denne kan forekomme.

10.4.4 Avfall og avfallshåndtering

Anleggsfasen

Det er under anleggsperioden de største avfallsmengdene vil bli generert, både når det gjelder næringsavfall og farlig avfall. Vurderinger av forventet avfallsmengder baserer seg på bruk av 2 MW vindmøller.

Estimat over generert avfallsmengde under anleggsfasen basert på 42 møller á 2 MW effekt er vist i Tabell 10.1. Faktisk produsert avfall vil kunne avvike fra oppgitte estimater, fordi forskjellige leverandører av vindmøller benytter forskjellig type og mengde av emballasje.

Tabell 10.1 Estimert avfallsmengder under anleggsfasen fra 42 x 2 MW møller

Avfallstype	**Avfallskomponenter**	**Mengde, tonn (42 møller á 2 MW)**
Trevirke, papp og papir **Sum**	• Forskalingsmaterial • Avkapp av trevirke til servicebygg • Kabeltromler (minus retur) • Trekasser (emballasje) • Lastepaller • Papp og papir	10,5 12,6 12,6 25,2 10,5 1,05 **72,5 tonn**
Plastemballasje **Sum**	• Emballasje fra bygningsmaterialer • Emballasje fra vinger	2,1 6,3 **8,4 tonn**
Metaller **Sum**	• Avkapp av armeringsjern • Avkapp av kabel	27,3 1,5 **28,8 tonn**
Restavfall **Sum**	Restavfall, blandet avfall Kantineavfall	21,0 21,0 **42,0 tonn**
Farlig avfall	Spillolje (motorolje, hydraulikkolje) Transformatorolje Kjølevæsker Maling Batterier Emballasje Kjemikalierester	**2,8 tonn**
Sum avfallsmengde		**Ca 155 tonn**

Mengde farlig avfall som vil bli generert under anleggsfasen er avhengig av bl.a. omfanget av grunnarbeidene, behov for injeksjonsarbeider og valg av maskinpark. Strategi for service og vedlikehold av maskinparken vil også påvirke mengden farlig avfall som må håndteres i forbindelse med anleggsdriften.

Tiltakshaver tar sikte på at det skal utarbeides en miljøoppfølgingsplan for vindparkutbyggingen. Denne vil bl.a. omfatte avfallshåndtering i anleggsfasen. Det vil bli lagt til grunn at det skal etableres avfallshåndtering i samsvar med de ordninger for kildesortering som er etablert i området. Tiltakshaver vil sette krav til valgt anleggsentreprenør og vindmølleleverandør mht. opplegg for gjennomføring av avfallshåndteringen.

Miljøoppfølgingsplanen vil også nærmere beskrive håndtering av farlig avfall som genereres under anleggsfasen. Avfallet skal lagres midlertidig på godkjent emballasje ihht. gjeldende regelverk. Tiltakshaver vil inngå avtale med godkjent aktør for farlig avfall i regionen for henting og transport til sluttdisponering.

Driftsfasen

I driftsfasen vil det generelt genereres beskjedne mengder med avfall. Følgende kilder til avfall i driftsfasen er identifisert:

- Avfall fra servicebygget i tilknytning til transformatorstasjonen
- Emballasjeavfall i forbindelse med vedlikehold og service av vindmøller
- Farlig avfall fra vedlikehold og service av vindmøller
- Farlig avfall fra vedlikehold og service av transformatorstasjon.

I driftsfasen forventes de største avfallsmengdene å være næringsavfall fra servicebygget, samt ulike typer emballasje i forbindelse med vedlikeholdsarbeid.

Fra driften av de enkelte vindmøllene vil det oppstå noe farlig avfall, i all hovedsak spillolje og brukte oljefilter. Årlig mengde av farlig avfall fra vindmølleparken (basert på 42 møller), er estimert til følgende mengder:

- 107 – 268 stk oljefilter
- 2.050 – 3.130 l spillolje

De faktiske mengder vil være avhengig av hvilke mølletype som velges.

10.5 Konsekvenser

10.5.1 Planlagt lokalisering ift. nedslagsfelt for drikkevann

Lokalisering av tiltaket ift. nedslagsfelt for drikkevann framgår av vedlegg 10.2 og 10.3. Planversjon B2 med bruk av 2 MW vindmøller som den mest omfattende er lagt til grunn.

Basert på planlagt lokalisering av vindmøllene, viser Tabell 10.2 hvordan disse er lokalisert i forhold til nedslagsfeltet til drikkevannskilden.

Tabell 10.2 Lokalisering av vindmøller i forhold til nedslagsfeltet for drikkevann

Møllestørrelse	Sone 0 Drikkevannskilden	Sone 1	Sone 2	Like utenfor nedslagsfelt
2 MW	Ingen	Ingen	23, 27, 28 og 29	17, 18, 30, 31, 33, 34 og 35
5 MW	Ingen	Ingen	12, 16 og 17	11, 13, 19 og 20

Ingen vindmøller eller internveier er planlagt lokalisert til sone 0 eller sone 1. I sone 2 er fire (tre ved bruk av 5 MW) vindmøller og tilhørende veistrekninger planlagt lokalisert.

Konsesjonsgitt 132 kV kraftlinje fra Harbaksfjellet vindpark ligger i sin helhet utenfor nedslagsfeltet til drikkevannskilden. Dette medfører at også alternative tilknytningspunkter til denne kraftlinjen ligger utenfor. Den planlagte transformatorstasjonen i vindparken er lokalisert utenfor nedslagsfeltet til drikkevann.

Ved bruk av 2 MW vindmøller, ligger mølle nr. 27, 28 og 29 i sone 2, med mølle nr. 29 som den innerste. Internveien til disse møllene ender blindt ved mølle nr 29. Dette medfører liten trafikk, og ingen "gjennomgangstrafikk" i denne sonen. Dette reduserer faren for uønskede hendelser i tilknytning til trafikk både i anleggs- og driftsfasen. Mølle nr. 23 ligger like innenfor sone 2, med et tilhørende knutepunkt for tre internveier. Selv om dette medfører noe økt trafikk, vurderes likevel forurensningsfaren i forbindelse med dette som akseptabel. Dette bla. på grunn av svært kort samlet veistrekning i denne ytre delen av sone 2.

Ved bruk av 5 MW vindmøller, ligger mølle nr. 12, 16 og 17 i sone 2, med mølle nr. 17 som den innerste. Mølle nr. 16 og 17 ligger langs samme internvei, som ender blindt ved mølle nr. 17. Mølle nr. 12 er eneste mølle i forbindelse med denne internveien. Kort veistrekning kombinert med beskjeden trafikk til få vindmøller medfører en forurensningsfare som vurderes som akseptabel.

Klausuleringsbestemmelsene for sone 2 tillater under visse forutsetninger etablering av vindmøller i dette området.

10.5.2 Alternative adkomstveier til vindparken

Det foreligger to alternativer for adkomstvei til Kvenndalsfjellet. Østre alternativ fra Grytan forbi Bakkan er omlag 5,2 km lang, mens vestre alternativ fra Morkestrand gjennom Bekkadalen er omlag 6,3 km lang.

Østre alternativ har brattere og mer ugunstig stigningsforhold enn vestre alternativ. Med hensyn til erosjon og partikkeltransport nedstrøms i vannveiene, vurderes det som fordelaktig med en mindre bratt veitrase. Dette vil legge forholdene bedre til rette for å eventuelt redusere partikkeltransport i vassdraget langs adkomstveien. Det vurderes som sannsynlig at Grytelva langs østre veialternativ generelt har en større vannføring enn bekken som renner langs vestre alternativ gjennom Bekkadalen.

I sjøområdene utenfor utløp av lokale vassdrag er det avsatt flere områder for pågående akvakulturaktivitet, jamfør kapittel 10.3.4. Dette gjelder både i Grytfjorden og lenger ut i Skråfjorden for østre alternativ, og lenger ut i Markafjorden utenfor vestre alternativ. Særlig utenfor Grytan ved østre alternativ er avstanden kort til slik aktivitet. Med hensyn til vanntransporterte forurensninger (partikler og eventuelt søl av drivstoff/olje), vurderes resipientforholdene og nærliggende akvakulturaktivitet å være minst gunstige ved valg av østre veialternativ fra Grytan forbi Bakkan.

Med hensyn til eventuelle forurensninger, vurderes derfor vestre alternativ for adkomstvei gjennom Bekkadalen som det mest gunstige alternativet.

10.5.3 Transformatorstasjon og nettilknytning

Transformatorstasjonen er planlagt lokalisert til Bjørnahauet sentralt i vindparken. Transformatoren medfører bruk og utskifting av større mengder oljer, hovedsaklig transformatorolje. Lokaliteten ligger utenfor nedslagfeltet for drikkevann, det samme gjør internveien til stasjonen fra adkomstveien nord for Bekkavatnet. På tross av sentral plassering har stasjonen en relativt kort transportavstand, noe som vurderes som positivt ift. forurensningsfare.

Den planlagte lokalisering av transformatorstasjonen vurderes å ikke medføre spesielle utfordringer mht. forurensningsfare. Vurdering av alternativ lokalisering anses derfor ikke nødvendig.

Det foreligger to alternative lokaliteter for nettilknyting til konsesjonsgitt 132 kV kraftlinje fra Harbaksfjellet. Transformatorstasjon ved Bjørnahauet i vindparken er planlagt å skulle transformere spenningen opp til driftsspenningen på kraftlinjen fra Harbaksfjellet (132 kV). Det vil derfor ikke være behov for installasjoner for ytterligere opptransformering i forbindelse med nettilknytningen. Begge alternative lokaliteter ligger utenfor nedslagsfeltet for drikkevann. På denne bakgrunnen vurderes de to alternative nettilknytningene å være likeverdige mht. forurensningsproblematikk.

10.5.4 Avbøtende tiltak mot forurensninger

Planlagt tiltak vurderes å medføre små konsekvenser ift. sannsynlighet for forurensning av nedslagsfelt for kommunal drikkevannskilde. Følgende avbøtende tiltak er vurdert, og gjennomføring av disse vil kunne bidra til å redusere forurensningsfaren ytterligere.

Eventuell justering av lokalisering av vindmølle nr. 23 (2 MW) og vindmølle nr. 12 og 13 (5 MW), slik at disse flyttes ut av nedslagsfeltet. Dette vil trolig medføre at nærliggende nabomøller må justeres noe, for å unngå at utnyttelsen av vindressursen blir mindre effektiv, og med lavere kraftproduksjon som resultat.

Det legges opp til at det skal utarbeides en miljøoppfølgingsplan for anleggsfasen. Denne bør beskrive nærmere aktuelle lokaliteter og aktiviteter som er spesielt utsatt ift. forurensninger. Dette omfatter både partikkelforurensninger, eventuelt søl av drivstoff og farlig avfall.

Spesielt sårbare lokaliteter vil være knyttet til veiarbeid og møllelokaliseringer innenfor sone 2 i nedslagsfeltet. Aktuelle prosedyrer, beredskapsutstyr og tiltak bør her beskrives nærmere. Aktuelle tiltak kan bl a være etablering av sedimentasjonsbasseng for å redusere partikkeltransport i vannveier og utplassering av oljeadsorberende materiale. Videre bør planen omfatte håndtering av næringsavfall og farlig avfall. Tiltakshaver tar sikte på at anleggsentreprenøren skal kontraktuelt forpliktes på miljøoppfølgingsplanen.

10.5.5 Oppsummerende vurderinger av konsekvenser

Samlet sett framstår den planlagte vindmølleparken å ha små konsekvenser mht. forurensningsproblematikk generelt, og forholdet til drikkevannsforsyningen spesielt. Det båndlagte nedslagsfeltet til drikkevannskilden Midtlivatnet ligger sentralt i planområdet. Planlagt lokalisering av de enkelte vindmøllene innebærer imidlertid at bare fire av 42 vindmøller i versjon med 2 MW møller og tre av 24 vindmøller i versjon med 5 MW ligger i den ytre sone 2 av båndlagt areal. Ingen møller er planlagt lokalisert til sone 0 eller sone 1. Lengde og omfang av internveier planlagt innenfor sone 2 er minimalisert ved at disse i all hovedsak ikke er planlagt som gjennomgangsvei, men kun for adkomst til møllene i sone 2.

Planlagt transformatorstasjon og alternative løsninger for tilknytning til konsesjonsgitt kraftlinje fra Harbaksfjellet vurderes å ikke medføre spesielle utfordringer eller forurensningsmessige problemstillinger. De to alternative lokaliteter for nettilknytning vurderes som likeverdige.

På bakgrunn av vurderinger av forurensningsmessige forhold og nærliggende lokaliteter for akvakultur i marin resipient ved utløp i sjø, anbefales valg av det vestre alternativ for adkomstvei til planområdet.

Avfall som genereres under anleggs- og driftsfase vil bli håndtert i samsvar med etablerte ordninger for håndtering av næringsavfall og farlig avfall i regionen. Det forventes ikke at avfallshåndteringen vil medføre forurensningsfare eller ulempe av betydning.

Tiltakshaver tar sikte på å utarbeide en miljøoppfølgingsplan for gjennomføring av anleggsfasen. En slik plan bør inneholde nærmere beskrivelse av lokaliteter som krever spesielle tiltak og oppfølging for å unngå samt begrense forurensning. Spesielle beredskapstiltak bør beskrives, og tiltak iverksettes, ved arbeid innenfor sone 2 av båndlagt nedslagsfelt. Tiltakshaver tar videre sikte på at anleggsentreprenøren skal kontraktuelt forpliktes ift. gjennomføring av planen.

10.6 Konklusjon

Etablering og drift av en vindmøllepark innebærer et visst potensial for forurensning av nærliggende vassdrag. Forurensning er imidlertid ikke en nødvendig konsekvens av en slik etablering. Planlagt lokalisering av vindmøllene i vindparken bidrar til å minimere faren for, og omfanget av, eventuell forurensning av nedslagsfeltet til kommunal drikkevannskilde.

Planlagt avbøtende tiltak, med bl a en miljøoppfølgingsplan for anleggsfasen og aktuelle beredskapstiltak, vil bidra til å redusere sannsynlighet og omfang av eventuelle forurensninger til et minimum. Anleggsarbeid er kun planlagt i mindre deler av den ytre sone 2 i båndlagt nedslagsfelt til drikkevannskilde. Anleggsarbeidet i disse områdene vil være gjenstand for spesiell oppmerksomhet og oppfølging fra tiltakshaver sin side. Avfall vil bli tatt hånd om i henhold til gjeldende regelverk og etablerte avfallsordninger i regionen, og forventes ikke å medføre spesielle forurensningsmessige utfordringer.

Samlet sett vurderes tiltaket kun å ville medføre små eller ingen konsekvenser mht. forurensningsproblematikk.

10.7 Referanser

Arealis, 2005: http://www.ngu.no/kart/arealis

Fosen Renovasjon, 2005: http://www.fosenrenovasjon.no

Åfjord kommune: http://www.afjord.kommune.no

Åfjord kommune, 2004: Avtale mellom Åfjord kommune og grunneiere til nedslagsfelt til Midtlivatnet. (Gnr. 5, bnr. 1, 2,3 og 5 og Gnr. 97, bnr. 1, 2, 3 og 4). Avtalene er tinglyst på den enkelte eiendom.

Farestveit, T. 2004a: Avfall og forurensning ved etablering og drift av Selbjørn vindpark i Austevoll kommune, Hordaland. SWECO Grøner, rapport 25 sider.

Farestveit, T. 2004b: Fræna vindpark, konsekvensutredning Forurensning og avfall. SWECO Grøner, rapport 24 sider.

Vedlegg 10.1 Klausuleringsbestemmelser for nedslagsfeltet til Midtlivatnet

KLAUSULERINGSBESTEMMELSER
For hovedvannkilde m/ nedbørsfelt ved
INNLANDET/STOKKØY VANNVERK
Midtlivannet i Åfjord

I. GENERELLE OPPLYSNINGER

Området som er pålagt restriksjoner er inndelt i tre soner, nummerert fra sone 0 til sone 2. Soneinndelingen er foretatt med bakgrunn i SIFF sin veileder for drikkevann A4 "Beskyttelse av overflatevannkilde".

Soneinndelingen brukes for å beskytte vannkilden. For sonene er det satt opp restriksjoner som avtar i styrke med økende avstand fra uttaksstedet.

Viktigste del av nedslagsfelt er avmerket som nedslagsfelt for drikkevann i kommuneplan. Resten av nedslagsfelt er LNF-område.

Sone 0

Vannkilden Midtlivannet (38,6 daa). Det nære tilsigsområdet, iht. til kartutsnitt, vedlegg nr. 2. (Ca. 50 m fra vannet samt område med bart fjell/ur med rask tilrenning) Areal ca. 132,4 daa.

Sone 1

Nedbørfeltet til og med første vann oppstrøms drikkevannskilden, inkl. direkte nedbørfelt for disse.
Areal ca. 657,2 daa.

Sone 2

Det ytre verneområdet. Resterende del av nedbørområdet.
Areal ca. 2236,9 daa / 2,24 km².

II. RESTRIKSJONER

Vannkilden skal være sikret så godt som mulig mot mikrobiologisk forurensning og mot tilsig av skadelige stoffer.

De forskjellige klausuleringssoner pålegges restriksjoner. Sonene pålegges restriksjoner slik at det som gjelder for en sone også gjelder for innenforliggende soner. Konkrete tiltak som er spesifisert tillet i en sone, tillates også i utenforliggende soner

RESTRIKSJONER SONE 2 :

Inkluderer hele nedbørfeltet.

1. **Formålsparagraf:** Generelt forbud mot all aktivitet som kan påvirke vannkvaliteten. Alle tiltak og/eller endringer i restriksjoner, må varsles vannverkseier og vurderes av denne i samråd med næringsmiddeltilsynet, kommunelege og godkjenningsmyndighet (kommunestyret).

2. Forbud mot innlegging av vann og installering/bruk av vannklosett. Det skal benyttes utedo, formuldingstoalett eller annen typegodkjent biologisk toalett uten avløp. Toalett/privetinnhold skal graves ned/tildekkes med jord/torvmasser i minst 25 meters avstand fra vannkant og 10 meter fra bekk.

3. Forbud mot ny bebyggelse og nyanlegg av noen art. Eksisterende bebyggelse kan restaureres og eller påbygges inntil 50 % av grunnflaten, innenfor de generelle rammer som følger av kommunens bestemmelser i henhold til plan- og bygningsloven. Gjenoppbygging av hytter etter brann er tillatt.

4. Generelt forbud mot vegbygging. Vegbygging i forbindelse med næring er tillatt, med begrensninger som nevnt i pkt. 1.

5. Tradisjonell utmarksbeiting med frittgående dyr som utnytter naturlig vegetasjon i nedslagsfeltet er tillatt. Beitepresset skal ikke økes utover dagens nivå, det vil si 200-300 sauer i hele nedbørfeltet. Etter søknad kan evt. beite økes med inntil 50%, dersom foreliggende vannanalyser indikerer at dette kan forsvares. Søknad skal vurderes av kommunelege 1/ Næringsmiddeltilsyn og vannverkseier. Eventuell tillatelse til økt beitepress kan trekkes tilbake dersom vannkvaliteten utvikler seg negativt som følge av økt beitepress.

6. All motorisert ferdsel, inkl. kjøretøy på isen og med båt på vann er forbudt. Unntatt er elektriske motorer i samband med fiske. Unntak fra dette pkt. er spesifisert under sone 1.

7. Stevner / organisert leirslaging, herunder militære øvelser og start og målområde for idrettsarrangementer, er ikke tillatt. Organisert bading er ikke tillatt.

8. Fisking er tillatt for grunneier i nedbørsfeltet, samt foreldre, barn og barnebarn i rett opp- og nedstigende linje. Gjødsling av vann for opphjelp av fiske er ikke tillatt.

RESTRIKSJONER SONE 1 :

9. Forbud mot all bruk av gjødsel og plantevernmidler

10. Beitepress skal ikke økes utover dagens nivå.

11. Nydyrking, herunder overflatedyrking er ikke tillatt. Ny grøfting og drenering er ikke tillatt.

12. Ved skogsdrift i sonen, skal drivstoff fylles og evt. lagres i utenforliggende sone, minimum 50 m fra vassdrag eller bekk. Tanker større enn 100 liter skal ikke ha tapping. Uhell av enhver art skal meldes kommunen. Forbud mot barking i sonen.

13. Vannverket skal ikke være til hinder for evt. fremtidig etablering av vindkraftanlegg i sone1 og 2. Det forutsettes dog at konsekvensutredning viser at slik utbygging, og fremtidig drift, ikke medfører forringelse av vannkilden. Tiltak for å minimere risiko ved utbygging og drift må beskrives. Utbygging må godkjennes av næringsmiddeltilsynet, kommunelege og godkjenningsmyndighet (kommunestyret). Kfr. paragraf 1.

14. Motorisert ferdsel i forbindelse med skogsdrift, transport til hytter og evt. i forbindelse med vindkraftverk tillates i sonen, med begrensninger nevnt i pkt. 1

RESTRIKSJONER SONE 0 :

15. Forbud mot fiske i Midtlivannet, både sommer og på isen om vinteren.

16. Forbud mot bading i Midtlivannet.

17. Beite i sonen skal så langt som råd unngås. Dersom det skulle vise seg nødvendig med hensyn til vannkvaliteten, vil sonen bli inngjerdet på vannverkseiers bekostning.

18. Vannverket skal ikke være til hinder for evt. fremtidig etablering av vannkraftanlegg, med tapping fra Midtlivannet. Herunder regulering av Midtlivannet over dagens nivå. Uttak av vann til kraftproduksjon skal ikke forekomme under dagens regulerte nivå (1 m). Det forutsettes dog at konsekvensutredning viser at slik utbygging, og fremtidig drift, ikke medfører forringelse av vannkilden. Tiltak for å minimere risiko ved utbygging og drift må beskrives. Utbygging må godkjennes av næringsmiddeltilsynet, kommunelege og godkjenningsmyndighet (kommunestyret). Kfr. paragraf 1.

19. All motorisert ferdsel forbudt.

Vedlegg 10.2 Nedbørsfelt for drikkevannskilde – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller

Vedlegg 10.3 Nedbørsfelt for drikkevannskilde – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

11 Landbruk

Konsekvensvurderingen for fagtema landbruk er gjennomført av Statkraft Development AS.

Alle foto Knut A. Mollestad og Magnus Eriksen

11.1 Sammendrag

Statkraft Development AS har utarbeidet en konsekvensutredning for fagtema landbruk (jord- og skogbruk) for Kvenndalsfjellet vindpark i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag fylke. Konsekvenser av utbyggingen er vurdert for de to omsøkte versjonene med henholdsvis 2 MW og 5 MW vindmøller.

Planområdet består av arealene ovenfor skoggrensen på Kvenndalsfjellet mellom Femholmvatnet i sørvest og Bjørnabakkvatnet i nordøst. Området består i hovedsak av grunnlendt mark og fjell i dagen, med innslag av mindre myrer. På klimatisk gunstige lokaliteter er det mindre arealer med skog.

Det er for tiden ingen systematisk beiting i planområdet for vindparken til tross for at deler av fjellbeitet er vurdert som godt. Ingen veier går i dag inn i planområdet for vindparken. På sørsiden av planområdet går det eksisterende gårdsvei til Bakkan og skogsbilvei fra Langdalen opp Bekkadalen. Adkomstvei følger eksisterende veier deler av strekningen. Adkomstveien går gjennom skogbruksområder dominert av barskog. I nedre deler går adkomstveiene hovedsaklig langs eksisterende veier gjennom skog på midlere til høy bonitet, mens øverste del av planlagt adkomstvei går gjennom skog på lavere bonitet. Det blir i dag drevet noe hogst for uttak av tømmer og ved. Adkomstveien går langs mindre arealer med lettdrevet og mindre lettdrevet fulldyrket mark, samt noe innmarksbeite. Det forekommer noe sauebeiting på innmark og på skogsbeite i området.

Anleggsfasen

Veier, transformator/servicebygg, møllefundamenter og kranoppstillingsplasser plasseres i områder som for tiden ikke brukes systematisk til beite. Dyrket mark blir ikke berørt. Anleggsvirksomheten vurderes å gi ingen/ubetydelig negativ konsekvens.

Driftsfasen

Veier, transformator/servicebygg, møllefundamenter og kranoppstillingsplasser vil ved 2 MW-alternativet legge beslag på ca. 254 dekar fjellbeite. For 5 MW-alternativet vil tilsvarende beslag være på ca. 201 dekar fjellbeite. Dyrket mark blir ikke berørt for noen av alternativene. Konsekvensen for landbruk vurderes som liten negativ til ingen/ubetydelig konsekvens for 2 MW-alternativet, og ingen/ubetydelig til liten negativ konsekvens for 5 MW-alternativet.

Det er små forskjeller i konsekvens for de to alternativene, men alternativet med 5 MW-møller vil være å foretrekke da dette gir noe mindre arealbeslag i et område med sporadisk, men potensiell fremtidig beitebruk.

Adkomstvei

Bygging av adkomstveien vil medføre uttak av noe tømmer i anleggsfasen. I driftsfasen vil adkomstveien muliggjøre lettere uttak av tømmer, og samtidig lette tilsyn med eventuelle dyr på beite i fjellet. Konsekvensen av adkomstveien for landbruket vurderes som middels positiv.

Nettilknytning

Fra transformatorstasjonen i vindparken vil det bli lagt en 132 kV jordkabel langs internveiene frem til den konsesjonsgitte 132 kV ledningen fra Harbaksfjellet vindpark til Hubakken transformatorstasjon. Jordkabelen vil ikke beslaglegge nye areal. Nettilknytningens konsekvens for landbruket vurderes som ingen/ubetydelig.

Avbøtende tiltak

Grunneierne bør få adgang til å benytte etablert vegnett etter at parken er i drift. Det bør tas hensyn til eventuelle beitende dyr på innmark og skogsbeite under anleggsfasen. Adkomstveier bør legges utenfor dyrket mark der dette er praktisk mulig. Det bør tas hensyn til grunnvanns-, drenerings- og avrenningsforhold ved plasseringen av veiene.

11.2 Innledning

I forbindelse med Statkrafts planer om vindpark på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag, er det gjennomført en konsekvensutredning for fagtema landbruk (jord- og skogbruk) for den foreslåtte vindparken med tilhørende installasjoner, samt jordkabel og tilknytningspunkt til den konsesjonsgitte 132 kV ledningen Harbaksfjellet – Hubakken. Utredningen omfatter ikke den allerede konsesjonsgitte kraftlinjen.

Dagens bruk av områder som kan bli berørt, samt tilgrensende områder blir beskrevet og verdivurdert, og omfanget og konsekvensene av det foreslåtte tiltaket vurdert. I tillegg vurderes forslag til avbøtende tiltak.

Vurderingen er skrevet med bakgrunn i fastsatt konsekvensutredningsprogram (NVE, 31.05.05) og spesifikasjon fra Statkraft. Vurderingen er gjennomført etter de krav som stilles til konsekvensutredninger i plan- og bygningsloven med tilhørende forskrifter.

11.3 Utredningsprogram

I utredningsprogrammet fra Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) (NVE 2005) er følgende angitt for temaet jord- og skogbruk:

Jord- og skogbruk

- Jord- og skogbruksinteressene i planområdet skal beskrives kort.
- Tiltakets eventuelle virkninger for jord- og skogbruk skal vurderes. Direkte arealtap, endret eller redusert bruk av arealer og gjerdebehov skal beskrives.
- Tiltakets eventuelle virkning på skogproduksjon, skogsdrift og skogbildet skal vurderes.
- Avbøtende tiltak og alternative driftsformer må vurderes.

11.4 Metode og datagrunnlag

11.4.1 Datainnsamling/datagrunnlag

Konsekvensutredningen baserer seg hovedsaklig på kontakt med Åfjord kommune og lokale gårdbrukere. Ellers er skriftlige kilder, planinformasjon, landbruksstatistikk og digitale kartdata i form av digitalt markslagskart (DMK) og økonomisk kartverk (ØK) benyttet.

11.4.2 Vurdering av verdier og konsekvenser

Tiltakets verdi, omfang og konsekvenser for landbruksinteressene er vurdert med støtte i Landbruksdepartementets veileder om konsekvensutredninger og landbruk (Landbruksdepartementet 1998), samt Statens vegvesens Håndbok 140 og høringsutkast til revidert utgave (Statens vegvesen 1995, 2006).

Jord- og skogarealenes verdivurdering baserer seg i stor grad på:

- Omfang, kvalitet, og bruk av dyrket mark
- Omfang, kvalitet (bonitet) og bruk av skog- og utmarksarealer

- Evt. andre utmarksressurser i tilknytning til jordbruket

Verdien blir vurdert langs en skala som spenner fra liten til stor verdi.

Omfanget av det planlagte tiltaket blir vurdert som omfang i tid og rom, samt sannsynligheten for at det skal oppstå. Omfanget blir vurdert både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen, og blir vurdert langs en skala som spenner fra stort negativt til stort positivt omfang.

Konsekvensvurderingen baserer seg på en kombinasjon av vurdert verdi og omfang. Konsekvensen blir vurdert langs en skala som spenner fra *svært stor negativ* til *svært stor positiv* konsekvens.

11.5 Influensområdet

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen og tilhørende virksomhet. Influensområdet omfatter tiltaksområdet og en sone rundt dette området hvor man kan forvente indirekte påvirkning av utbyggingen. Influensområdet defineres for tema landbruk som planområdet for vindparken, korridor for adkomstvei, samt kabeltrasé og tilknytningspunkt for tilknytning til den konsesjonsgitte 132 kV ledningen Harbaksfjellet – Hubakken.

11.6 Områdebeskrivelse og verdivurdering

11.6.1 Landbruk i Åfjord kommune

Åfjord kommune har ca 3 300 innbyggere. Åfjord er en tradisjonell fiske- og jordbrukskommune, men en stor andel av befolkningen er sysselsatt i offentlig tjenesteyting (SSB 2005). Statistikk viser at antall arbeidsplasser har hatt en negativ utvikling for Åfjord kommune, og landbruket er det næringsområdet som har hatt den største endringen. Samtidig er landbruket en næring som bidrar med store ringvirkninger i forhold til andre arbeidsplasser (Åfjord kommune 2005).

Jordbruk i Åfjord kommune

Kommunens totalareal er på 955 km^2. Av dette utgjør fulldyrka areal ca. 2,5 % (25.000 daa) (SSB 1999).

Melkeproduksjon er den viktigste produksjonsformen innen landbruket i Åfjord kommune. Kommunen hadde i 1999 ca. 2 000 melkekyr fordelt på 142 driftsenheter, samt ca. 4 100 ungdyr og andre storfe (Tabell 11.1). Åfjord kommune har fokus på å ivareta og styrke denne produksjonen til tross for nedgang i antall melkekyr og driftsenheter med melkekyr den siste tiden. Melkeproduksjon ivaretar bl.a. bosettingsmønster og kulturlandskap innen kommunen, og den er også den produksjonen med størst sysselsettingseffekt (Åfjord kommune 2005).

Åfjord kommune hadde i 1999 ca. 1 400 sau over ett år fordelt på 27 driftsenheter (Tabell 11.1). Kjøttproduksjon basert på sau er den eneste produksjonsformen som har gått fram i perioden 1989-1999. Antall sau har fortsatt å øke etter 1999, og det er ventet å få en ytterligere økning i tiden fremover (Åfjord kommune 2005).

Åfjord kommune ønsker å sette økt fokus på den beiteressursen som finnes i utmark. Dette gjelder primært sauebeiting, men beiting av storfe er også aktuelt. Det er utarbeidet en beiteplan for hele kommunen som tar utgangspunkt i beiteområder og sperregjerder (Åfjord kommune 2005).

Tabell 11.1 Utdrag av jordbruksstatistikk for Åfjord kommune (SSB 1999)

	1989	1999	Endring
Jordbruksareal			
Fulldyrket eng til slått og beite	22 320	25 073	2 753
Antall husdyr			
Sau over ett år	928	1 356	428
Melkekyr, enheter i alt	2 163	1 997	-166
Ungdyr/andre storfe	3 717	4 125	408
Driftenheter			
Fulldyrket eng til slått og beite*	229	193	-36
Sau over ett år, enheter i alt	25	27	2
Melkekyr, enheter i alt	180	142	-38

* Min. 5 dekar jordbruksareal i drift

Skogbruk i Åfjord kommune

Åfjord kommune har i dag et produktivt skogareal på 107 500 dekar. Tilveksten er på 16 400 m³, med en nyttbar tilvekst på 11 500 m³. Antall skogeiendommer i Åfjord kommune er ca. 300 (Åfjord kommune 2006).

Skogen i Åfjord kommune drives som et typisk småskala skogbruk. Dette har sammenheng med eiendomsforhold, bratt og variert terreng og vekslende produksjonsforhold. For Åfjord kommune antas det at det i dag er dobbelt så mye skog som for hundre år siden. Skogarealene har betydelige verdier ut over trevirke og kan i større grad enn i dag gi grunnlag for et variert tilbud av varer og tjenester (Åfjord kommune 2006). Skogsavvirkningen har i det siste tiåret hatt en negativ utvikling. I all hovedsak skyldes dette den relativt store avvirkningen etter nyttårsstormen i 1991, og at prisene har vært synkende. Den siste tiden har derimot prisene økt. Dette vil kunne bidra til en positiv utvikling, og en ser for seg at avvirkningen kan økes i tiden fremover, spesielt i bratt terreng (Åfjord kommune 2005).

11.6.2 Landbruk i influensområdet

Planområdet består av arealene ovenfor skoggrensen på Kvenndalsfjellet mellom Femholmvatnet i sørvest og Bjørnabakkvatnet i nordøst. Planområdet ligger på ca. 260-406 moh. og utgjør et areal på ca. 10 km^2. Området består i hovedsak av grunnlendt mark og fjell i dagen, med innslag av mindre myrer (Figur 11.1). På klimatisk gunstige lokaliteter er det mindre arealer med barskog, blandingsskog og løvskog.

Det er for tiden ingen systematisk beiting i planområdet for vindparken, og bare streifende sauer beiter sporadisk i området. Tidligere ble planområdet benyttet som fjellbeite. Enkelte gårdbrukere på sørsiden av Kvenndalsfjellet driver sauehold, men benytter ikke lenger planområdet for vindparken som sauebeite. Flere gårdbrukere i området har sluttet med sauehold, inkludert gårdbrukere fra Herfjord og Bjørkan som for inntil få år siden hadde sauebesetningene sine på fjellbeite i området. Fjellbeitet i planområdet blir av grunneiere karakterisert som varierende og stedvis godt, men blir ikke benyttet fordi det blir sett på som ressurskrevende med tilsyn og sanking i fjellet samtidig som det er tilfredsstillende tilgang på gode skogs- og utmarksbeiter med lettere adkomst. Derimot blir det lagt vekt på at det kan bli aktuelt å ta opp igjen bruken av fjellbeitet i området i fremtiden.

Ingen veier går i dag inn i planområdet for vindparken. På sørsiden av planområdet går det eksisterende gårdsvei til Bakkan og skogsbilvei fra Langdalen opp Bekkadalen. Eksisterende veier stopper på ca. 120-160 moh. Det er ingen andre veier i nærheten av vindparkområdet. Planlagt adkomstvei følger eksisterende veier deler av strekningen.

Det er planlagt avkjørsel fra riksvei 723. Avkjørselen tar av fra riksveien ved Langdalen og fortsetter oppover Bekkadalen. Lengst inne i Bekkadalen snur veien og klatrer oppover lia til Bekkavatnet. Lengden på adkomstveien vil være ca. 6,3 km. Adkomstveien går gjennom skogbruksområder dominert av barskog med innslag av blandingsskog og mindre myrer. I nedre deler går den hovedsaklig langs eksisterende veier gjennom skog på midlere til høy bonitet (Figur 11.2, vedlegg 11.1 og 11.2). Øverste del av planlagt adkomstvei går gjennom skog på middels til lav bonitet, samt gjennom større areal med uproduktiv skog (Figur 11.3, vedlegg 11.1 og 11.2). Langs eksisterende gårds- og skogsbilveier blir det i dag drevet noe hogst for uttak av tømmer og ved.

Adkomstveien går langs mindre areal med lettdrevet og mindre lettdrevet fulldyrket mark, samt noe innmarksbeite. Det forekommer noe sauebeiting på innmark og på skogsbeite i området.

Figur 11.1 Kvenndalsfjellet vindpark – planområdet sett sørover fra Bjørnahauet

Figur 11.2 Kvenndalsfjellet vindpark – fra trasé for adkomstvei nedenfor Bekken

Figur 11.3 Kvenndalsfjellet vindpark – fra trasé for adkomstvei øst for Bekkavatnet

Verdivurdering – Vindpark

Siden fulldyrket mark ikke berøres, fjellbeitene ikke benyttes systematisk, samt at kvaliteten på beitet er variabelt, vurderes de berørte områdene å ha liten verdi med tanke på landbruk.

Verdivurdering – Adkomstvei

Det er drivbar skog i området, og de berørte områdene vurderes å ha middels verdi med tanke på landbruk.

Verdivurdering – Transformatorstasjon og servicebygg

Siden fulldyrket mark ikke berøres og de små berørte fjellbeitene av varierende kvalitet ikke benyttes systematisk, vurderes de berørte områdene å ha liten verdi med tanke på landbruk.

Verdivurdering – Nettilknytning

Området for nettilknytning berører ikke dyrket mark, og de små berørte fjellbeitene av varierende kvalitet blir ikke benyttet systematisk. De berørte områdene vurderes å ha liten verdi med tanke på landbruk.

11.7 Konsekvenser for landbruket

11.7.1 0-alternativet

Dette innebærer at det ikke blir noen utbygging og at områdene og bruken av dem endres lite fra dagens.

11.7.2 Vindparken

Utbygging av vindkraft medfører fysiske inngrep i naturen som kan påvirke og endre jord- og skogbruksverdiene i området. Generelt har vindmølleparker følgende konsekvenser:

Anleggsfase:

- Skader på avling og endringer i grunnvannsforhold på jordbruksarealene som følge av anleggstrafikk
- Indirekte virkninger på driften i form av forstyrrelser ved adkomst til og drift av arealene
- Forstyrrelse og stress av beitedyr

Driftsfase:

- Direkte tap av landbruksareal (beite-, jordbruks- eller skogbruksareal) til møllefundamenter, montasjeplasser og veier
- Endringer i grunnvannsforhold på jordbruksarealene som følge av møllefundamenter og veier
- Indirekte virkninger på driften i form av endret adkomst til arealene.
- Forstyrrelse og stress av beitedyr

Tabell 11.2 viser forventet arealbeslag ved bygging av Kvenndalsfjellet vindpark.

Tabell 11.2 Forventet arealbeslag ved bygging av Kvenndalsfjellet vindpark

Type inngrep	**Arealbeslag 2 MW***	**Arealbeslag 5 MW***
Møllefundamenter og montasjeplasser (1 dekar/mølle)	ca. 42 dekar	ca. 24 dekar
Interne veier (krever 10 m bredde)	ca. 210 dekar	ca. 175 dekar
Trafo og servicebygg	ca. 2 dekar	ca. 2 dekar
Nettilknytning	-	-
Totalt	**ca. 254 dekar**	**ca. 201 dekar**

* ikke medregnet adkomstvei

Anleggsfasen

Det er for tiden ingen systematisk beiting i planområdet for vindparken, og dyrka mark blir ikke berørt. Skadeomfanget på beitet vil være avhengig av årstiden anleggsarbeidet utføres på, og skaden på beitemarka vil bli størst om virksomheten skjer i sommerhalvåret. Anleggsvirksomhet i beitesesongen vil også kunne medføre noe forstyrrelser for beitedyra. Omfanget vurderes samlet sett som *intet/ubetydelig*, og anleggsvirksomheten vurderes å gi *ingen/ubetydelig negativ* konsekvens.

Driftsfasen – 2 MW

Det er for tiden ingen systematisk beiting i planområdet for vindparken, og dyrket mark blir ikke berørt. Det vil bli anlagt internveier mellom møllene i vindparken. Ca. 210 dekar fjellbeite av varierende kvalitet vil beslaglegges av internveiene. Ca. 42 dekar fjellbeite av varierende kvalitet går med til areal for møllefundamenter og montasjeplasser. Totalt beslaglagt beiteareal er beregnet til 254 dekar. Omfanget vurderes samlet sett som *lite negativt*. Konsekvensen for landbruk vurderes som *liten negativ* til *ingen/ubetydelig* konsekvens.

Driftsfasen – 5 MW

Det er for tiden ingen systematisk beiting i planområdet for vindparken, og dyrket mark blir ikke berørt. Det vil bli anlagt internveier mellom møllene i vindparken. Ca. 175 dekar fjellbeite av varierende kvalitet vil beslaglegges av internveiene. Ca. 24 dekar fjellbeite av varierende kvalitet går med til areal for møllefundamenter og montasjeplasser. Totalt beslaglagt beiteareal er beregnet til 201 dekar. Omfanget vurderes samlet sett som *lite negativt*. Konsekvensen for landbruk vurderes som *ingen/ubetydelig* til *liten negativ* konsekvens.

11.7.3 Adkomstvei

Det må bygges adkomstvei med bredde på ca. 5,5 m inn i planområdet. Korridoren for adkomstveien strekker seg inn i planområdet fra Langdalen opp Bekkadalen. Adkomstveien er ca. 6,3 km lang, men korridoren går langs eksisterende gårds- og skogsbilvei deler av strekningen. Langs eksisterende veier er det dominans av skog på midlere til høy bonitet, mens det for nye veistrekninger er dominans av skog på lavere bonitet og uproduktiv skog. Adkomstveien vi medføre uttak av noe tømmer i anleggsfasen. I driftsfasen vil adkomstveien muliggjøre lettere uttak av tømmer, og samtidig lette tilsyn med eventuelle dyr på beite i fjellet. Adkomstveien vil ha ingen eller små inngrep i dyrket mark. Omfanget vurderes samlet sett som *middels positivt*. Adkomstveiens konsekvens for landbruket vurderes som *middels positiv* konsekvens.

11.7.4 Transformatorstasjon og servicebygg

Transformatorstasjon og servicebygg er planlagt plassert på grunnlendt mark, og vil beslaglegge ca. 2 dekar med fjellbeite. Området utnyttes for tiden ikke systematisk i landbrukssammenheng. Omfanget blir vurdert som intet/ubetydelig, og konsekvensen av tiltaket blir for temaet vurdert som ingen/ubetydelig negativ konsekvens.

11.7.5 Nettilknytning

Fra transformatorstasjonen i vindparken vil det bli lagt en 132 kV jordkabel langs internveiene frem til den konsesjonsgitte 132 kV ledningen fra Harbaksfjellet vindpark til Hubakken transformatorstasjon. Jordkabelen vil ikke beslaglegge nye arealer. Omfanget blir for begge alternativ vurdert som *intet/ubetydelig*, og konsekvensen av tiltaket blir for temaet vurdert som *ingen/ubetydelig negativ* konsekvens.

11.7.6 Tidligere vurderte adkomstveier

Det må bygges adkomstvei med bredde på ca. 5,5 m inn i planområdet. Korridoren for tidligere vurdert alternativ strekker seg inn i planområdet fra Bakkan. Alternativet er ca. 5,2 km lang, men korridoren går langs eksisterende gårdsvei deler av strekningen. Langs eksisterende veier er det dominans av skog på midlere til høy bonitet, mens det for nye veistrekninger er dominans av skog på lavere bonitet og uproduktiv skog. Adkomstveien vi medføre uttak av noe tømmer i anleggsfasen. I driftsfasen vil adkomstveien muliggjøre lettere uttak av tømmer, og samtidig lette tilsyn med eventuelle dyr på beite i fjellet. Adkomstvei fra Bakkan vil gå over et mindre område med fulldyrka, mindre lettdrevet jord, men vil samlet sett ha små eller ingen inngrep i dyrket mark. Omfanget vurderes som *middels positivt*. Adkomstveiens konsekvens for landbruket vurderes som *middels positiv*.

11.8 Oppsummering og anbefaling

Datagrunnlaget for tema landbruk blir vurdert som middels godt.

Dersom en skal prioritere det ene alternativet foran det andre, vil 5 MW-alternativet være å foretrekke for landbruksinteressene pga. mindre arealbeslag i et område med potensiell fremtidig sauebeiting. Derimot er forskjellen i samlet konsekvens vurdert som så liten at den ikke slår ut på konsekvensskalaen. Tabell 11.3 summerer opp konsekvensene for tema landbruk:

Tabell 11.3 Oppsummering av konsekvenser for fagtema landbruk

Installasjon	**Konsekvenser**	
	Alternativ B2 (2 MW)	**Alternativ B5 (5 MW)**
Vindmøller og internveier	Liten negativ til ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig til liten negativ
Adkomstveier	Middels positiv	Middels positiv
Trafo og servicebygg	Ingen/ubetydelig negativ	Ingen/ubetydelig negativ
Nettilknytning	Ingen/ubetydelig negativ	Ingen/ubetydelig negativ
Samlet	**Liten positiv**	**Liten positiv**

11.9 Avbøtende tiltak

Grunneierne bør få adgang til å benytte etablert vegnett etter at parken er i drift. Det bør legges ferister på hensiktsmessige steder i adkomstvei og eventuelt i internveier dersom beitebruken tas opp igjen.

Det bør tas hensyn til eventuelle beitende dyr på innmark og skogsbeite under anleggsfasen. Adkomstveier bør legges utenfor dyrket mark der dette er praktisk mulig.

Det bør vises varsomhet ovenfor eksisterende skog under anleggsfasen.

Det bør tas hensyn til grunnvanns-, drenerings- og avrenningsforhold ved plasseringen av veiene. Ved all grave- og anleggsvirksomhet må skader på drenerings- og avrenningssystemet unngås (evt. repareres) for å unngå varige skader på omkringliggende arealer.

11.10 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser for temaet jord- og skogbruk.

11.11 Referanser

Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2006. Naturbase. http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/

Landbruksdepartementet 1998. Konsekvensutredninger og landbruk. Veileder.

Statens vegvesen 1995. Konsekvensanalyser. Del IIa. Metodikk for ikke-prissatte konsekvenser. Håndbok 140.

Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser. Revidert håndbok 140, høringsutkast.

Statistisk sentralbyrå (SSB) 1999. Jordbrukstelling 1999 - tall for kommunene. http://www.ssb.no/kommuner/jordbruk/

SSB 2005. Tall om Åfjord kommune. http://www.ssb.no/kommuner/

Statkraft 2004. Melding om planlegging av vindkraftverk. Åfjord kommune, Kvenndalsfjellet vindpark. Juni 2004.

NIJOS 2006. Digitalt markslagskart (DMK). http://www.nijos.no/

Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) 2005. Statkraft: Kvenndalsfjellet vindpark i Åfjord kommune – fastsetting av utredningsprogram (Vedtatt 31.05.05).

Statens kartverk. ØK Raster, N50 og N50 Raster (Tillatelsesnr. 2001/553).

Åfjord kommune 2005. Landbruksplan 2005-2008. http://www.afjord.kommune.no

Åfjord kommune 2006. Diverse informasjon om kommunen. http://www.afjord.kommune.no

Kontaktpersoner

Per Ove Hårstad, Rådgiver, Åfjord kommune

Oddvar Arne Holmstrand, sauebonde og grunneier på tidligere vurdert adkomstvei

Signhild Valleraunet, leder i Åfjord beite- og sankelag

Jon Magne Valleraunet, grunneier og jord- og skogbruker

Vedlegg 11.1 Landbruk – 2 MW

Vedlegg 11.2 Landbruk – 5 MW

12 Reindrift

Konsekvensvurderingen for fagtema reindrift er gjennomført av SWECO Grøner AS.

Forord

I forbindelse med Statkraft Development sine planer for et vindkraftverk på Kvenndalsfjellet har SWECO Grøner AS gjennomført en konsekvensvurdering for fagtema reindrift.

Rapporten er utarbeidet av Kjell Huseby og Kai Nybakk. Befaringer og møter ble gjennomført sommeren og høsten 2005.

SWECO Grøner AS ønsker å takke alle som på en eller annen måte har bidratt til rapporten.

Rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Statkraft Development AS. Oppdragsgivers kontaktpersoner har vært Harald Kristoffersen og Magnus Eriksen.

Lysaker, mai 2006.

Kai Nybakk
Prosjektleder

12.1 Sammendrag

12.1.1 Undersøkelsesområdet

Undersøkelsesområdet omfatter driftsområdet til Nord-Fosen driftsgruppe i Fosen reinbeitedistrikt. Fosen reinbeitedistrikt er ett av seks reinbeitedistrikt innenfor forvaltingsområdet til Reindriftsforvaltningen i Nord-Trøndelag.

Fosen Reinbeitedistrikt er delt i to driftsgrupper; Nord Fosen (ca. 2 200 km2) og Sør Fosen (ca. 2 000 km2) som driver atskilt hele året. Sør-Fosen driftsgruppe berøres ikke av tiltaket.

12.1.2 Metode og datagrunnlag

Verdivurdering av influensområdet for reindriften er foretatt med bakgrunn i tradisjonell vurdering av landskapet ut fra reindriftas behov og fordelingen av de ulike ressurser og egenskaper ved Fosen reinbeitedistrikt. Betydningen av inngrepet fastsettes på grunnlag av en skjønnsmessig vurdering av verdier i det berørte området og tiltakets omfang (påvirkning). Konsekvensgraden er bestemt ut fra matrise i Håndbok 140 fra Statens Vegvesen.

Kunnskapen om reindrifta på Fosen baserer seg på skriftlige og munnlige kilder, samt besøk i området tidligere og i 2005. De viktigste informantene har vært Reindriftsforvaltningen i Nord-Trøndelag og representanter fra Fosen reinbeitedistrikt.

12.1.3 Planene

Planområdet omfatter et areal på om 11 km² og ligger mellom 240 og 440 moh. Prosjektet planlegges med enten 42 stk. vindturbiner á 2 MW eller 19 stk. á 5 MW.

Det er planlagt veg mellom alle vindmøllene (interne veger). Ved hver vindmølle vil det bli planert montasjeplass for mobilkran som trengs i forbindelse med montering av møllene. Total veglengde vil bli inntil 21 km og totalt arealbeslag inne i planområdet ca 250 daa.

12.1.4 Verdier i området og konsekvenser av vindparken

Vindparken er planlagt i et vinterbeiteområde tilhørende Nord-Fosen driftsgruppe. Området er relativt uberørt med middels verdi for reindrifta. Vindparken vil redusere områdets verdi som vinterbeite for reinen. Områder uten større tekniske inngrep og lite menneskelig aktivitet vurderes som viktige reinbeiteområder. Konsekvensene vurderes som middels negativ for reindrifta.

12.2 Innledning

12.2.1 Bakgrunn, formål og avgrensning

I forbindelse med Statkraft Development AS' planer om bygging av en vindpark på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune på Fosen i Sør-Trøndelag er det utført en konsekvensutredning i forhold til reindriftsinteressene.

Formålet med utredningen er å redegjøre for eventuelle konsekvenser av tiltaket for reindriften og komme med forslag til avbøtende tiltak.

Utredningen redegjør for konsekvensene i anleggs- og driftsfase for vindparken med infrastruktur inne i planområdet.

Det faglige omfang av utredninger er bestemt av konsekvensutredningsprogrammet fastsatt av NVE (31.5.2005.) og omfatter Fosen reinbeitedistrikt.

12.3 Områdebeskrivelse

12.3.1 Beliggenhet

Planområdet for vindparken og tilknytningsledningen ligger i Åfjord kommune.

Åfjord kommune ligger på kysten av Fosen, nord for Bjugn kommune og sør for Roan. Kommunen er en tradisjonell fiske- og jordbrukskommune. Dyrking av blåskjell er også en stor næring i kommunen, og bedriftene leverer omkring 80 % av all blåskjell som produseres i Norge. Kommunen har tre store entreprenørbedrifter, to etablert tidlig på 1950-tallet og den tredje på 1970-tallet. Kommunen byr på store naturvariasjoner med storhav, kystlandskap, vassdrag og elver og høyfjellsområder. Åfjord har 2 av landets beste lakseelver; Stordalselva og Norddalselva som begge renner gjennom Årnes.

Kommunen har et totalt areal på 955 km^2, og det er 3400 innbyggere bosatt i kommunen, som består av flere grendesamfunn. I kommunesenteret Årnes/Monstad bor det ca. 1200 innbyggere.

12.3.2 Geologi

Fosenhalvøya er dominert av harde bergarter som gneis og granitt. Innenfor planområdet for vindparken på Kvenndalsfjellet er migmatittgneis dominerende i overflaten men det er smale soner i sørvest-nordøstlig retning der vi finner amfibolitt og glimmerskifer (www.ngu.no).

Tilgangen på plantenæringsstoffer er en viktig faktor for beitekvaliteten. Bergarter som forvitrer lett, frigir mye næringsstoff. Glimmerskifer og amfibolitt gir litt bedre vekstvilkår for plantene enn migmatittgneiss som er en hard bergart som ikke gir særlig gode vekstvilkår.

Breelvene som ble dannet da isen smeltet etter siste istid for ca 8 – 10 000 år siden, har avsatt større mengder materiale i Stordalen og Sørdalen. Havnivået under istiden lå ca 90 meter høyere enn dagens nivå (Elgersma og Asheim 1998). I lavereliggende områder i kommunen finnes det en rekke områder med marine avsetninger som gir gode vekstvilkår. Mange av disse områdene er dyrket opp.

12.3.3 Klima

Ved siden av geologiske forhold, er klima den viktigste faktoren som påvirker vegetasjonen og dermed også reinbeite. Ytre deler av Fosen påvirkes av nærheten til havet og har et oseanisk klima med milde vintre, relativt lav sommertemperatur, høy luftfuktighet og mye nedbør.

Årsnedbøren i Åfjord varierer med høyden over havet og avstanden fra kysten. Nedbørsmengden er størst i høstmånedene. Se Tabell 12.1 for en oversikt over temperatur- og nedbørsnormaler for Åfjord i Sør-Trøndelag.

Tabell 12.1 Temperatur- og nedbørsnormaler (1961 – 1990) for lokaliteter i Åfjord

	Temperaturnormaler (°C)			Nedbørnormaler i mm		
Lokalitet	Årsmiddel-temp.	Januar	Juli	Årsnedbør	Mai	Oktober
Å i Åfjord (20 moh)	5,7	-1,5	13,2	1360	65	169
Måmyr i Åfjord (*) (250 moh)	-	-	-	2180	97	264

* = Måmyr ligger langs Rv 715 i Norddalen.

For utviklingen av vegetasjonen og reinbeite er lokalklimaet og snødekkets varighet av stor betydning. Åpne landskap er mye mer utsatt for vind, og temperaturvariasjonene mellom natt og dag er mye større i åpne områder enn i skogsområder. og om arealet ligge på rabber eller om det ligger nede forsenkninger/daler.

12.3.4 Topografi

Kvenndalsfjellet ligger nordvest i Åfjord kommune. Kommunen er en typisk kystkommune med mange øyer og fjorder. De største øyene er Stokkøya og Linesøya som også ligger nordvest i kommunen. Øst i kommunen er det større sammenhengende fjellområder. De høyeste toppene som er Finnvollheia og Storfjellet, er mellom 600 og 700 moh. Fra øst mot vest går det flere mellomstore vassdrag de tre største er Stordalselva, Amunddalselva/Skjerva og Norddalselva som går gjennom henholdsvis Stordalen, Sørdalen og Norddalen.

Planområdet på Kvenndalsfjellet ligger i sørvestre ende av en fjellrygg nordvest for Skråfjorden. Området er småkupert og ligger mellom 240 og 440 moh. I det småkuperte terrenget ligger det mange småvann og tjønner med omkringliggende myrer i planområdet.

12.3.5 Landskap, kultur og naturmiljø

De ytre deler av Åfjord kommune tilhører region 24 Kystbygdene på Nord-Møre og i Trøndelag i NIJOS nasjonale inndeling i landskapsregioner (Elgersma og Asheim 1998). De indre deler av kommunen og indre del av Roan kommune tilhører region 25 Fjordbygdene på Møre og Trøndelag. Relativt høye fjell når helt ut til havet og fjordene går ikke langt inn i landet. Området preges av lite løsmasser og nakne bergflater, men unntaksvis finnes lokalt til dels tykke løsmasseavsetninger. Dette bidrar til store vekslinger i landskapet.

Vegetasjonen i og omkring planområdet tilhører mellomboreal og nordboreal vegetasjonssoner. Skogen preges av bartrær, gråor og bjørk men store arealer dekkes av myr og lyngheier. Selve planområdet preges av åpent landskap med lite skog. Dette er delvis kulturbetinget kystlyngheier og klimabetinget heivegetasjon. Lenger innover fra kysten dominerer barskog med furu og gran med innslag av bjørk og osp og med lyngarter og andre myrplanter i feltsjiktet, noe som gir gode reinbeiter i store deler av året. I bunnsjiktet dominerer moser, både torvmoser og gråmose, men på rabbene vokser lavarter som reinlav og islandslav godt.

Faunaen på Kvenndalsfjellet er artsfattig. Hjort rådyr og elg er vanlige arter i Åfjord. Spesielt hjort- og elgestammen har hatt en positiv utvikling de siste årene. Rev, mår og mink finnes spredt over store deler av Fosen, mink langs vann og vassdrag og mår i barskogsområdene. Gaupe observeres som streifdyr.

Bosetningen langs kyststrekningen har i historisk så vel som i forhistorisk tid vært basert på jordbruk og sjøbruk i vid forstand, i tillegg til jakt på vilt. Det er kjent lokaliteter fra steinalderen (ca.12000 f.Kr. – 1800 f.Kr.) og bronsealderen (ca.1800 – 500 f.Kr.). De eldste funnene vitner om en steinbrukende befolkning langs kysten hvor hovednæringen var jakt, sanking og fiske.

Det er få spor fra bronsealderen i Åfjord. I jernalderen (500 f.Kr. – ca.1050 e.Kr.) ser det ut til at gravrøysene ble plassert i forhold til skipsleden. Leden benyttes den dag i dag av både store og små fartøy, selv store skip som Hurtigruta seiler denne leden. På Fosenhalvøya har det vært samisk bosetning og reindrift i lang tid.

12.3.6 Inngrepsstatus

Hele planområdet for vindparken er fritt for tyngre tekniske inngrep som veger og kraftlinjer. Store deler av hele Kvenndalsfjellområdet ligger mer enn 1 km fra slike inngrep (INON 03) (Direktoratet for naturforvaltning 2003), noe som er en god kvalitet sett fra reinens synspunkt.

12.4 Utbyggingsplanene

For nærmere beskrivelse henvises det til kapittel 6 i konsesjonssøknadens del A.

12.4.1 Permanent arealbruk

I Tabell 12.2 gis et anslag over tiltakets antatte arealbeslag.

Tabell 12.2 Direkte arealbeslag ved bruk av 2 MW møller

Tiltak	Areal
Veier	210 daa
Vindmøller og montasjeplasser	42 da
Transformatorstasjon og servicebygg	2 da
Samlet	*254 da*

12.5 Metode, avgrensing og datagrunnlag

12.5.1 Konsekvensvurdering

Formålet med en konsekvensvurdering er å klargjøre virkningene av tiltak som kan ha vesentlige konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn. Statens vegvesens håndbok-140 (Statens vegvesen 1995) beskriver en trinnvis metode som innebærer oppdeling i:

- statusbeskrivelse
- verdsetting
- vurdering av effekt og omfang
- vurdering av konsekvensgrad

Statusbeskrivelsen

Statusbeskrivelsen er en verdinøytral og faktaorientert omtale, som danner grunnlaget for vurdering av verdier og omfang av tiltaket. Her beskrives grunnlaget for reindrifta i området og reindriftas dynamikk og organisering i reinbeitedistriktet som blir påvirket av tiltaket. Viktigste elementer i områdene som berøres, er knyttet til kritiske faktorene i drifta (Norges vassdrags- og energidirektorat og Reindriftsforvaltningen 2004):

- Kalvingsland

- Vinterland
- Trekk og flyttleier
- Reindriftsanlegg

Flytteleiene er særlig viktige for reindriften og har et særskilt vern etter reindriftsloven (§ 10).

Vurdering av verdi

De berørte områdenes verdi for reindrifta vurderes på bakgrunn av ressurser og verdier i hele reinbeitedistriktet og hvilke funksjon de ulike områdene har. Her legges vekt på situasjonen i det aktuelle tiltaket og hva som er de mest kritiske faktorer i hele reinbeitedistriktet/driftsenheten. Hvordan de enkelte elementer spiller sammen i drifta, vurderes også som en del av grunnlaget for samisk reindrift som livsform.

De verdsatte områdene vurderes etter en tredelt skala mhp verdi:

Liten – Middels – Stor

Arealene innenfor reinbeiteområdet som ikke blir spesielt verdsatt, d.v.s. er regnet for å være uten relevans for drifta og omfatter i første rekke:

- Områder som er sterkt menneskepåvirket for eksempel veger og andre asfalterte flater, industriområder, boligområder og andre sterkt nedbygde areal og intensivt drevne jordbrukslandskap.
- Områder som ikke er definert med funksjoner for reindrifta.

Vurdering av effekt og omfang

Her beskrives både hvilke biologiske effekter og driftseffekter (sosiale og økonomiske) vindparken kan få på hhv reinen og reindrifta. Det gjøres beregninger av omfanget av følgende effekter dersom det er mulig og det finnes grunnlagsdata til å gjøre dette:

- Direkte arealbeslag
- Indirekte arealbeslag
- Fragmentering, fare for barrieredanninger/sperring av flyttleier
- Forstyrrelser
- Endret adkomst for dyr og for utøvere av reindrifta

Effektene beskrives for både anleggs- og driftsfase.

Ved vurdering av indirekte arealbeslag er det lagt til grunn en 1 km sone rundt inngrepene. Dette er gjort ut i fra dagens kunnskap om effekten av tekniske inngrep på rein og ut i fra områdenes beskaffenhet.

Omfanget vurderes etter en 5-delt skala:

Stort negativt omfang	**Middels negativt omfang**	**Lite/Intet omfang**	**Middels positivt omfang**	**Stort positivt omfang.**

Vurdering av konsekvenser og konsekvensgrad

Effektene som er omtalt over kan få ulike driftsmessige konsekvenser for de som berøres ut fra hvordan terrenget i området er, hvilke funksjon området har, hvordan forholdene det aktuelle året er og hvordan reindrifta tilpasser seg endrede vilkår osv. Konsekvensene er ofte sammensatte ved at direkte arealbeslag medfører fragmentering og barriereeffekter som samlet kan få store driftsmessige konsekvenser.

Vurdering av konsekvensgrad innebærer at det berørte området sin verdi for reindrifta blir sammenstilt med tiltakets effekter og omfang i anleggs- og driftsfase. Denne sammenstillingen er vist i en matrise i håndbok 140 del IIa (Statens vegvesen 1995) Skalaen er her 9-delt fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ konsekvens. Matrisen innebærer for eksempel at for områder med stor verdi vil et stort negativt omfang gi meget stor negativ konsekvens. For område av middels verdi vil stort negativt omfang bare gi stor negativ konsekvens, og for område av liten verdi vil lite/intet omfang gi ubetydelig/ingen konsekvens.

12.5.2 Avgrensning av utredningen

En annen grunnleggende ramme er avgrensningen av tema og problemstillingen som skal utredes, både faglig og geografisk. Den faglige delen er avgrenset i utredningsprogrammet fastsatt av NVE 31.5.2005. Her heter det:

- *Reindriftens bruk av området skal beskrives.*
- *Direkte beitetap som følge av vindkraftverket med tilhørende infrastruktur skal vurderes.*
- *Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket i anleggs- og driftsfasen kan påvirke reindriftens bruk av området gjennom barrierevirkning, skremsel/støy og økt ferdsel.*
- *De samlede effektene av planer og tiltak innenfor reinbeitedistriktet skal vurderes.*
- *Eventuelle avbøtende tiltak skal vurderes.*

Fremgangsmåte
Utredningen skal gjøres på bakgrunn av eksisterende dokumentasjon om vegetasjon i området, driftsplaner, eventuelt befaring, samt kontakt med reindriftsutøvere og reindriftsforvaltning.

De direkte virkningene av tiltaket vil normalt omfatte vindmøllene med oppstillingsplasser, servicebygg og transformatorstasjon, interne veger, atkomstveger og interne kraftledningstraséer. Influensområdet kan være vesentlig større og for reindrift kan tiltaket få betydning i hele reinbeitedistriktet.. Slike mulige virkninger drøftes også.

12.5.3 Datagrunnlag

Datagrunnlaget for status- og verdibeskrivelsen i utredningen er følgende:

- Vindkraft og reindrift. Oppdragsrapport 10-2004. NVE og Reindriftsforvaltningen.
- Reindriftsforvaltningens hjemmeside: (www.reindrift.no)
- Reindriftsforvaltningen. 2005. Ressursregnskap for reindriftsnæringen. For reindriftsåret 1. april 2003 - 31. mars 2004. Reindriftsforvaltningen, Alta, Norge
- Muntlig informasjon fra formannen i Fosen reinbeitedistrikt og reindriftsutøver i nordre driftsgruppe: Terje Haugen, Sjøåsen.

- Muntlig informasjon fra Reindriftsforvaltningen i Nord-Trøndelag v/Kjell Kippe, Snåsa.

12.5.4 Dagens situasjon, 0-alternativet

0-alternativet tilsvarer dagens situasjon. 0-alternativet tar ikke hensyn til eventuelle andre tiltak i området som kan komme til å påvirke reindriftsinteressene. 0-alternativet benyttes som et sammenlikningsgrunnlag ved konsekvensvurderingene av tiltaket.

12.5.5 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak innebærer justeringer/endringer av tiltaket som reduserer ulempene eller skadene for reindrifta. Et eksempel kan være å flytte atkomstveger for å unngå å komme i konflikt med viktige reinbeiter eller driftsanlegg.

12.6 Statusbeskrivelse og verdivurdering

12.6.1 Reindriften i Norge

Det var nesten 230 000 tamrein i Norge ved utgangen av driftsåret 1. april 2003 – 31. mars 2004, hvorav ca 165 000 i Finnmark og ca 12 200 i Nord-Trøndelag reinbeiteområde (Reindriftsforvaltningen, 2005).

For reindriftssamene representerer reindriften ikke bare en næringsveg, men også en livsstil. Reinsdyrene er en integrert del av samenes identitet og kultur og har mye større betydning enn bare økonomisk produksjon. Reindriften og reinsdyras mønster er utgangspunktet for tidsregning og -syklus, årstid og døgnrytme. Likeledes er hele det sosiale systemet, dvs. verdier og normer, slektskapssystem, bosteder, forflytningsmønster og familiens økonomi bestemt av flokkens eksistens og behov.

Det er en sterk sammenheng mellom reineiernes trivsel, livskvalitet, stolthet og identitet og reinflokkens trivsel. Det at reinflokken trives, reproduserer seg og er i god forfatning er kalt ”reinlykke” (Oskal, 1997, 2000). Konseptet ”reinlykke” inneholder flere elementer som ikke blir diskutert her, men essensen i det er at et godt liv er nært knyttet til reinflokkens velbefinnende.

For å forstå konsekvensene av en utbygging for reinsamenes sosiale liv, må man først forstå hvordan reindrift er bærebjelken for hele deres eksistens og sosiale liv. Det er en stor stolthet knyttet opp mot den livsstilen og identiteten de har som reindriftseiere. Det at en reindriftseier har klart seg så langt og forsørger seg selv og familien som reineiere, bidrar til at alle endringer som kan true dette grunnlaget blir betraktet som negativt. Reineierne tenker i generasjoner framover. Derfor er tidsperspektivet viktig i forbindelse med utbygginger.

Generelt om reindriften

Reindriftsnæringen inntar en særstilling i Norge. Rein hører også med i vår naturlige fauna og driften foregår for det meste i områder hvor det finnes naturlige betingelser for arten. Det dreier seg altså om beitende dyr som på helårsbasis må finne næring i utmarksområder.

I valg av beiteplanter i et område følger dyret sine egne instinkter. Når det gjelder valg av beiteregioner til ulike årstider (sesongbeiter), ønsker utøverne derfor at reinen mest mulig følger eget instinkt og vandrer til de til en hver tid beste områdene uten å bli drevet eller jaget. Likevel må dyrene enkelte ganger drives til områder utøverne har funnet ut at beitene er bedre og/eller til områder hvor dyr skal samles for merking, slakting el. lign.

I valg av beiteplanter i et område følger dyret sine egne preferanser og instinkter. Når det gjelder valg av beiteregioner til ulike årstider (sesongbeiter), ønsker en derfor at reinen mest mulig skal få velge selv.

Om vinteren vil reinen helst velge snøfattige områder hvor større partier av terrenget er tilgjengelig, eventuelt med noe graving. Når reinen selv får velge områder og trekktider, står valget i forhold til hvert enkelt års klima og vegetasjonsutvikling. Snømengden er ikke lik alle år, og den kan være ulikt fordelt mellom områder. Når på året snøen kommer, og hvor den kommer først, vil også variere. Slike faktorer er med på å utløse høsttrekk, valg av vinteroppholdssteder og vårtrekk. Fra år til annet kan det derfor være betydelige variasjoner i dette.

I den snøfrie delen av året varierer vekstutviklingen hos beiteplantene mye i forhold til variasjoner i snøavsmelting og klima. Reinen foretrekker alltid saftfulle proteinrike stadier hos plantene. Den følger vårens frammarsj i terrenget slik at den flytter seg fra sørvendte lavereliggende fjellområder i juni, til områder høyere oppe. På denne måten greier dyrene å innta næring med et høyt protein- og mineralnivå, noe som har stor betydning for dyras kondisjon og vekst.

Reinen, den ville som den tamme, er avhengig av sesongmessige vandringer mellom ulike beiteområder. Hindringer eller barrierer for disse trekkene er derfor et særlig problem i forbindelse med menneskelig virksomhet. Trekkrutinen er høyst sannsynlig lært, og kan følgelig glemmes dersom dyrenes frie bevegelse hindres.

Reindriften er karakterisert ved at man innretter seg mest mulig etter reinens naturlige behov og foretar flyttinger mellom de forskjellige beitetyper og områder som svarer til reinens krav gjennom året. Utover nødvendig tiltak som flytting, merking, slaktesamlinger og skilling, uroes reinen minst mulig. Som de fleste dyr har også reinen vaner. Den oppsøker de samme årstidsbeiter og kalvingsområder år etter år. Men siden flokken skal håndteres av utøverne under de forskjellige tiltakene, kan framkommelighet for utøverne også begrense driften i et område. Lokalisering av flyttleier og plassering av anlegg er derfor alltid en funksjon av flere faktorer, både reinens adferd, terrenget, infrastruktur, tekniske hjelpemidler mm.

12.6.2 Fosen reinbeitedistrikt

Fosen Reinbeitedistrikt omfatter reinbeiteområdet på Fosenhalvøya, avgrenset av Namsfjorden i nord og av Løgnin (fjord) og Rv 17 mellom Sjøåsen i Namdalseid kommune og Hjellbotn i Beitstadfjorden i øst. Distriktet dekker et areal på ca. 4 400 km2 (www.reindrift.no). Distriktet er delt i to driftsgrupper; Nord Fosen og Sør Fosen driftsgrupper som driver atskilt hele året. Grensen mellom disse driftsgruppene går i grove trekk fra Malm mot sørvest over Holden og langs Stordalsvassdraget til Årnes (Å) i Åfjord kommune.

Reintallet for Fosen var ved utgangen av driftsåret 2003/2004 på 1 990 (www.reindrift.no). Høyeste reintall er fastsatt til 2 100 (Terje Haugen, pers. medd.).

Beite- og driftsforhold i Fosen reinbeitedistrikt, Driftsgruppe Nord.

Driftsgruppe Nord i Fosen reinbeitedistrikt benytter områder i hele eller deler av kommunene Flatanger, Namdalseid, Verran, Namsos og Steinkjer i Nord Trøndelag fylke og Osen, Roan og Åfjord i Sør-Trøndelag fylke. Driftsgruppen består av 3 driftsenheter med til sammen 14 personer. Kvenndalsfjellet vindpark og nettilknytningen til denne vindparken ligger i sin helhet i områder som benyttes av Nord Fosen driftsgruppe.

I hovedtrekk benyttes følgende områder av denne driftsgruppe slik:

Vår:

Flytter fra vinterbeitene ute ved kysten og innover innlandet i slutten av april. Etter flytting benyttes følgende område sør for Riksveg 715 mellom Namdalseid og Osen (Osenvegen): Finnvollen Furudalsområdet, og området fra Bjørkvassheia og vestover til Elgsjøheia Røliheia.

Sommer:

Det sentrale sommerbeiteområdet er Tørrisheia, Finnvollheia og Dåopma Elgsjøheia/Bjørkvassheia, avgrenset mot øst av Furudalen, i sør av grensa mot driftsgruppe Sør Fosen, i vest mot Momyr og i nord av Austvatnet og Elgsjø. Kalvmerking foregår på Dåopma i juli.

Høst:

Høst og høst/vinterbeitene for Driftsgruppe Nord er områdene på begge sider av Riksveg 715 mellom Namdalseid og Osen. Dersom rein er samlet etter at kalvmerkinga er avsluttet flyttes de nord for riksvegen i august (Tidspunktet er avhengig av når en er ferdig med kalvmerkinga). Hvis ikke benyttes Storsnøheia (øst for Furudalen) og vest for Elgsjøheia. En del rein vil da bli værende igjen i sommerbeiteområdet. Fram mot slakting/telling ved Meungan (der riksveg 715 krysser fylkesgrensa mellom Sør- og Nord-Trøndelag) i desember/januar benyttes området både nord og sør for Osenvegen. Området øst for Furudalen benyttes som oppsamlingsområde frem til slakting. En del rein trekker vest for Momyr i løpet av sommer/høst, og den tas derfra til Meungan i januar/februar.

Vinter:

Vinterbeitene for Driftsgruppe Nord ligger nord og vest for Riksveg 715 (Namdalseid – Osen) og utover mot kysten. De ytre fjellområdene i Roan og Åfjord inngår som viktige vinterbeite for denne driftsgruppa. Reinen trekker ofte utover i disse områdene sjøl og stopper der de finner gode beiter. Dersom beitene på innlandet iser ned, trekker reinen lengre ut mot kysten. Lenger nord er hele området fra Løgnin vestover mot Jøssund og sørover med Storheia øst for Skjellåa og Sæterlia samt fjellet mellom Steinsetdalen og Hofstaddalen i Osen og Roan kommuner også verdifulle vinterbeiter.

Fosen reinbeitedistrikt er et helårsdistrikt der områdene kan benyttes om hverandre avhengig av sesongvariasjoner og årsvariasjoner i beiteforholdene. Det er ingen klare geografiske avgrensinger mellom de forskjellige sesongbeiter slik det er i mange andre reinbeitedistrikt.

Flytte og drivingsleier

Internt i vinterbeitene i Åfjord kommune er det ikke avmerket drivingsleier for rein på reinbeitekartet. Reinen trekker ofte utover til disse beitene av seg sjøl seint på høsten og i løpet av vinteren. De kommer da fra Storheia og krysser Rv 715 vestover ved Momyr/Måmyrvatnet og videre utover mot Steinheia. Dersom beiteforholda i andre vinterområder blir dårlige, slik at reinen må drives til disse områdene, er også området ved Momyrvatnet svært viktig.

Fremtidig bruk av distriktet

Distriktet har ikke større planer om å forandre på den totale beitebruken innad i området. Fortsatt vil årstidsbeitene bli utnyttet i samme utstrekning som før (Terje Haugen, pers. medd).

Reindriftsutøverne kan likevel foreta endringer i arealbruken, for eksempel som følge av ekstraordinære beiteforhold, "rotasjon" mellom ulike beiteområder for tilpasning til naturens beitetilstand eller som følge av nye inngrep og forstyrrelser.

12.7 Verdivurdering

Fosen reinbeitedistrikt er et typisk helårsområde hvor det ikke er markerte grenser mellom de sesongbetingede beiteområdene. Det er likevel sommerbeiteressursene som er minimumsressursen for reintallet i hele distriktet. Det skyldes ført og fremst at det er lite høyfjell på Fosen. De beste sommerbeiteområdene nord for Holden ligger ikke mer enn ca 650 moh og snøfonner o.l. ligger sjelden hele sommeren. Det betyr bl.a. at insektsplagen er vanskelig å unngå ved å trekke opp i høyfjellet. Arealene med høytliggende sommerbeiter er relativt små.

Gode høst- og vinterbeiter dekker derimot større arealer og det relativt milde kystklimaet gjør at vinterbeitene vanligvis er lett tilgjengelige for reinen hele vinteren. Men i perioder med spesielle værforhold med isingsproblemer, kan store områder bli skadelidende og beiteressursene kan bli utilgjengelige for store flokker.

12.7.1 Beiteressursene og bruken av området

Kvenndalsfjellet vindpark ligger i kystområdet som benyttes til vinterbeiter, se vedlegg 12.1 og 12.2. På reindriftskartet (Reinforvaltningen i N-Trøndelag 2002) er områdene vest for Rv 715 i Norddalen avmerket som vinterbeite, - tidlige vinterbeiter lengst sørvest og seine vinterbeiter i høyden mot nordøst.

Reinen trekker ofte fra Storheia over Måmyra mot Steinheia og beiter her vinterstid. I områdene helt vest er det ikke rein hvert år, men når områdene lenger øst er dekket av is, er de vestre områdene svært verdifulle. Reindriftsutøverne er hver vinter – uansett om de har drevet dyr utover eller ikke - på inspeksjonstur i området Kvenndalsfjellet for å se etter dyr som har trukket utover (Terje Haugen, pers. medd.).

Vegetasjonen i dette området er preget av påvirkningen fra havet: Mild vinter, kjølig sommer og relativt store snømengder. Den næringsfattige berggrunnen setter også preg på vegetasjonen og skogen varierer mellom Røsslyng-blokkebærfuruskog, blåbærbjørkeskog og gråor-heggeskog i de lavereliggende områdene. Over tregrensa dominerer fattig heivegetasjon (fuktig lynghei) og myrvegetasjon med mye røsslyng, krekling og starrarter. På rabbene med tynt jordsmonn er det reinlav og gråmose i bunnsjiktet.

Verdi: Middels

12.8 Effekt og omfang av tiltaket

12.8.1 Generelt om inngrep og forstyrrelser

Inngrep i naturen kan føre til direkte og indirekte tap av beiteland. Dette kan igjen gi populasjonsdynamiske effekter som følge av at området får nedsatt bæreevne og at dyrene dermed får nedsatt kondisjon/vekt og produksjon (Skogland, 1990; Skogland, 1994; Colman, 2000).

Direkte tap av beitearealer vil ved en vindkraftutbygging skje ved bygging av veger, fundamenter og oppstillingsplasser til vindmøllene samt areal til transformatorstasjon og mastefester til kraftledninger. Indirekte tap omfatter de områdene som dyrene blir forhindret i å bruke/blir mindre brukt p.g.a. menneskelig aktivitet og forstyrrelser. Det kan også være områder der forstyrrelseselementet gjør at dyrene blir stresset og at de bruker mer tid på frykt-/fluktatferd slik at de ikke får beitet like effektivt som de ellers ville gjort.

Mens de direkte arealtapene vanligvis er lette å bestemme og omfatter små arealer, kan de indirekte tapene dreie seg om relativt store områder og være vanskeligere å beregne.

Faktorer som påvirker atferden til reinsdyr

Ved tekniske inngrep er det menneskers tilstedeværelse og bevegelser som vekker sterkest frykt hos reinen. Hvorvidt dyrene vil tilvenne seg et inngrep, og evt. hvor fort de vil gjøre det, avhenger bl.a. av graden/typen av menneskelig aktivitet i tilknytning til anlegget (Aanes m.fl. 1996).

Når det gjelder mekaniske forstyrrelser blir som regel stasjonære kilder oppfattet mindre truende enn kilder som beveger seg. Generelt vil en forstyrrelseskilde som opptrer regelmessig i tid og rom kunne føre til en relativ rask tilvenning. En høy grad av regelmessighet kan gi tilvenning til omfattende og komplekse forstyrrelser (Aanes m.fl. 1996).

Barrierevirkninger som følge av lineære inngrep (veger, rørledninger, kraftledninger, o.l.) er et kjent problem, men ser ut til å variere avhengig av type dyr (kjønn, alder), og hvilke erfaringer de har med menneskelig aktivitet. Drektige og kalveførende simler (fostringsflokkene) er generelt mer følsomme for forstyrrelser enn bukkene (Reimers, 1984).

Plasseringen av et forstyrrende inngrep er avgjørende for hvordan dyra vil reagere. Plasseres inngrepet sentralt i et spesielt viktig eller attraktivt område vil dyra, f.eks. p.g.a. høy motivasjonsfaktor, lettere kunne ta i bruk området etter en tid. Derimot vil et inngrep i utkanten av et slikt område være mer konfliktfylt (Jordhøy 1997). Resultatet kan være redusert bruk av arealene mellom inngrepet og områdets yttergrense.

Størrelsen på det indirekte arealbeslaget som følge av tekniske inngrep og forstyrrelser avhenger bl.a. av ressurstilgang, type og mønster av forstyrrelse, og dyrenes tilgang på skjul i nærområdet. I pressede områder kan relativt “små” inngrep få betydelige konsekvenser dersom summen av inngrep i området overstiger reinens tålegrense (synergisme). Eksempler kan være områder med mange inngrep/forstyrrelser (menneskelig aktivitet, kraftutbygginger, veger, o.l.) fra før og/eller naturgitte marginale områder.

Vindmøller

Kunnskapen om effekter av vindmøller på reinsdyr er mangelfull. På Vikna i Nord-Trøndelag er det gjennomført en eksperimentell observasjonsstudie av adferden hos rein i nærheten av vindmøller (Flydal & Reimers 2002). Konklusjonene fra studiet er at lyd og bevegelse fra vindmøller ikke hadde noen effekt på atferden og ingen entydig effekt på arealbruken. Det er imidlertid viktig å presisere at dyrene gikk i en innhegning og at resultatene ikke uten videre kan overføres til frittgående dyr.

Reineierne som har rein i området hvor det eksperimentelle studiet ble gjennomført hevder at reinen ikke vil roe seg ned og beite i nærheten av vindmøllene. Observasjoner i Sverige og Finland tyder derimot på at vindmøller ikke har noen negativ effekt på reinsdyr.

Felles for de refererte observasjonene av frittgående rein i områder med vindmøller er at de baserer seg på enkeltobservasjoner og ikke systematiske vitenskapelige langtidsstudier. I tillegg er observasjonene gjort i områder med små og få vindmøller. Det er derfor ikke mulig i noen av disse tilfellene å avgjøre om vindparkområdene blir mer eller mindre brukt, sammenlignet med andre tilsvarende områder i distriktet.

Kraftledninger har isolert sett liten skremmende effekt på reinsdyr. En rekke feltobservasjoner tilsier at reinen kan vise normal atferd ved direkte eksponering for kraftledninger (Reimers, 1986). Dette har blitt bekreftet i adferdsstudier av rein i innhegning nær kraftledninger, selv om disse viste tendenser til mer urolig aktivitetsmønster ved kraftledningene (Flydal & Reimers 2002.; Johansen og Korslund, 2001). Det kan derfor synes som direkte lokale effekter av kraftledninger i likhet med vindmøller (Flydal & Reimers 2002), ikke gir seg utslag i stress, frykt- eller fluktatferd hos reinen.

Studier av regionale effekter av kraftledninger har derimot vist at kraftledninger kan gi en reduksjon i reinens arealbruk i tilliggende arealer med flere kilometers bredde, og at en slik effekt forsterkes ved parallellføring med andre kraftledninger og i kombinasjon med annen utbygging / aktivitet som hyttefelt, veger, skiløyper etc. (Nellemann m. fl., 2002).

Det er også av stor betydning hvor kraftledningene plasseres i terrenget. For å redusere negative effekter, bør kraftledninger legges utenfor beiteområdene og utenom uberørte områder (Flydal m.fl. 2002). Selv om to parallellførte ledninger har vist seg å ha større effekt enn en enkelt ledning, vil de ha mindre effekt sammen enn hver for seg. Det er derfor, generelt sett, en fordel å samle inngrepene mest mulig. Traséer i skog, under stup og i dalfører vil sannsynligvis redusere de negative effektene i betydelig grad (Flydal m.fl. 2002).

Veger i terrenget kan også ha barrieredannende effekter på reinsdyr, først og fremst på grunn av økt aktivitet av mennesker langs vegene. Dyra er svært tilbakeholdende for å krysse nye veger med trafikk og ferdsel langs. Veger som er brøytet om vinteren vil i tillegg framstå som en uoverstigelig grøft dersom snømengden tilsier det (Direktoratet for naturforvaltning 2001).

12.8.2 Effekt og omfang

Anleggsfase

Effektene vil være avhengig av når anleggsarbeidet foregår i forhold til når områdene brukes av reinen. Anleggsfasen er planlagt å pågå i 1,5 - 2 år. I utgangspunktet vil det være mulig å tilpasse anleggsarbeid i et område i forhold til når det er planlagt brukt som beite. For Kvenndalsfjellet vil dette være vanskelig da reinens bruk av området avhenger av vær- og isingsforhold det enkelte år. Tett samarbeid mellom utbygger og reindriftsutøverne vil likevel være nødvendig for å redusere negative effekter og konsekvenser så mye som mulig. Samarbeidet må komme i gang i god tid før anleggsarbeidet starter.

Mye tyder på at reinen kan forbinde tekniske installasjoner med menneskelig aktivitet og forstyrrelse og derfor unngår områdene i ettertid. Det vil derfor være viktig å redusere de negative effektene av anleggsperioden så mye som mulig, også med tanke på hvilke konsekvenser vindparken kan få i driftsfasen.

Direkte arealbeslag:
Mellomlagringsplass for materiell og utstyr er ikke lokalisert, - det vil muligens bli inne i planområdet.

Interne veier mellom vindmøllene, kranoppstillingsplasser, møllefundamenter og transformator-/servicebygg legger beslag på ca 210 daa, og i anleggsperioden vil det være noe aktivitet utenfor dette.

Indirekte arealbeslag.
I anleggsfasen vil det indirekte arealbeslaget pga aktiviteten langs veier og ved møllefundamenter omfatte veiene + en sone på ca 1 km bredde. Dette betyr at hele planområdet (11 000 daa) samt et bufferareal utenfor dette, regnes som ”beslaglagt” av anleggsvirksomhet dersom denne aktiviteten foregår vinterstid. Totalt utgjør arealet ca 17 000 daa.

Dersom driften begrenses til perioder da reinen ikke er i området, vil det ikke medføre indirekte arealbeslag.

Barriere-effekter
Anleggsvirksomhet og trafikk langs internveier vil ha barriere-effekt for rein på vandring. Dersom slik aktivitet foregår når reinen er på vandring fra innlandet mot de ytterste vinterbeitene, vil anleggsvirksomheten ha barriere-effekt og reinen vil ikke ha tilgang til arealene utenfor der anleggsvirksomheten foregår. Vinterbeitearealene utenfor Kvenndalsfjellet er (iflg. reindriftskartet) svært begrenset, og utgjøres av lavlandsområder som reinen kan få tilgang til uten å passere fjellet. Barriere-effekten vurderes derfor til å være liten.

Den samlede effekten på reindrifta er avhengig av årstiden som anleggsvirksomheten gjennomføres på. Effekten vil derfor kunne variere

fra ingen effekt til stor negativ

Driftsfase

Kvenndalsfjellet vindpark med infrastruktur vil ikke få virkninger på reindriftsanlegg.

Det direkte arealbeslaget som følge av permanente veger, oppstillingsplasser for kraner, turbinfundamenter og servicebygg utgjør totalt ca 250 daa av planområdenes total vinterbeiteareal på 11 000 daa (se Tabell 12.2).

Det indirekte arealbeslaget utgjør hele planområdet samt areal utenfor dette (buffersone 1 km), totalt 16 – 17 000 daa.

Barriere-effekter
Selv om det på reindriftskartet ikke er markert drivingsleier/flyttleier på Kvenndalsfjellet, vandrer reinen utover mot kysten for å finne beiter når vinterbeitene lenger inne er nediset. Det skjer ikke hvert år, men når det er slike forhold, er denne beitevandringen viktig for dyras kondisjon og reineiernes driftsresultat.

Beitearealene utenfor Kvenndalsfjellet vindpark er svært begrenset i omfang og ligger lavere i terrenget enn planområdet, så det vil være mulig at dyra kan passere i skogen. Vindmølleparken har derfor ingen barriereeffekt for slik vandring.

Samlet effekt på reindrift av Kvenndalsfjellet vindpark
Den samlede effekten på reindrifta av vindmølleparken med infrastruktur vil ha

middels negativt omfang.

12.9 Konsekvenser og konsekvensgrad

12.9.1 Anleggsfase

Redusert beiteareal som følge av forstyrrelser og midlertidig arealbeslag kan få negative effekter dersom anleggsarbeidet utføres i perioder (vinter) reinen benytter vinterbeitene vest for Måmyr. Konsekvensene vil være

- redusert kondisjon og vekst hos reinen
  - Nedsatt produktivitet i bestanden/flokken
- driftsulemper for utøverne
  - Transportbehov av rein til andre områder
  - Økt sannsynlighet for at rein beiter på innmark i anleggsfasen

Konsekvensgraden er avhengig av vinterforholdene de aktuelle år og kan variere fra

ubetydelig/ingen konsekvens
til
middels negativ konsekvens.

12.9.2 Driftsfase

Redusert vinterbeitebeiteareal som følge av direkte, varige arealbeslag og indirekte arealbeslag kan medføre både dårligere kondisjon og vekst i flokken og driftsulemper som økt behov for transport av rein til andre verdifulle områder samt økt arbeidsmengde for at rein beiter på innmark.

Siden området er vurdert til middels verdi og effekten av tiltaket til middels negativt, blir konsekvensene for reindrifta

Middels negativ

12.10 Mulige avbøtende tiltak

12.10.1 Anleggsfasen

De negative konsekvensene for reindrifta av anleggsvirksomhet er knyttet til evt. aktivitet om vinteren. Tyngre anleggsaktivitet må derfor foregå til andre årstider da det ikke er rein i området. Dersom anleggsvirksomhet likevel må gjennomføres i vinterhalvåret, bør dette drøftes med reindriftsutøverne seinest et år før. Da kan alternative beiteområder kan velges.

12.10.2 Driftsfasen

Reinens reaksjon på ulike vindmøllestørrelser er ikke kjent. Vi har derfor ikke grunnlag for å forslå hvilke alternative turbinstørrelse som vil gi minst negative konsekvenser for rein og reindrift (2 MW eller 5 MW).

Alternativet med 42 stk. turbiner à 2 MW krever lengre internveger og flere fundamenter/oppstillingsplasser inne i planområdet. Dette alternativet legger derfor beslag på størst beiteareal. Ut fra dette vil det være fordelaktig å velge 19 stk. turbiner à 5 MW for å redusere det direkte arealbeslaget.

For å redusere barriereeffekter av internvegene når reinen beiter i området, vil det være en stor fordel ikke å brøyte vegene om vinteren da det vil generere noe trafikk og ferdsel langs vegene og i snørike vintrer vil det også danne fysiske barrierer i form av ”grøfter” i snøen. Ferdsel i forbindelse med tilsyn og vedlikehold bør kunne gjennomføres med snøscooter, som reinen også er mer vant til.

12.11 Samlede konsekvenser av planlagte vindkraftanlegg på Fosen

På Fosenhalvøya, fra Åfjord kommune i sør til Flatanger kommune i nord, er det planlagt eller planlegges det i dag totalt 6 vindkraftanlegg:

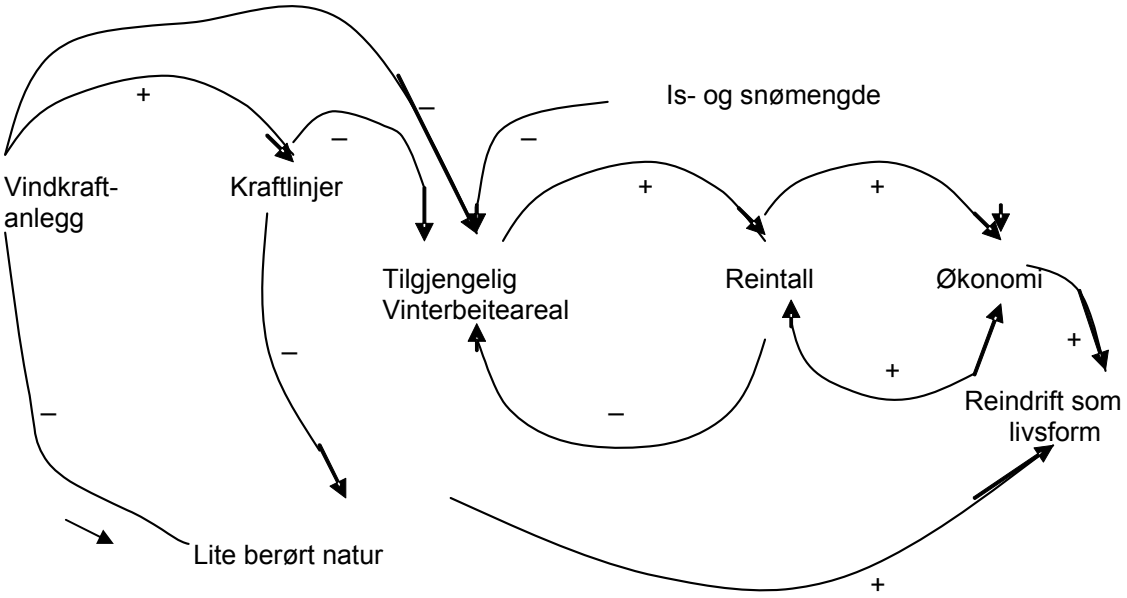
- Harbaksfjellet vindpark
- Kvenndalsfjellet vindpark
- Roan vindpark
- Bessakerfjellet vindpark
- Haraheia vindpark
- Oksbåsheia vindpark

Alle områdene er lokalisert innenfor driftsområdet til Fosen reinbeitedistrikt, Driftsgruppe Nord (se også vedlegg 12.3). Beiteressursene i Fosen reinbeitedistrikt er fordelt over hele halvøya og i grove trekk brukes de indre, sentrale områdene som vår/sommerbeite og ytre, kystnære områdene som vinterbeite. Dette fordi snømengdene i de ytre områdene i normalår er sparsomme. Fosen mangler høyereliggende fjellområder med langvarig snødekke, som kan være viktige områder for reinen om sommeren. Arealer med gode sommerbeiter, er derfor en av de viktigste begrensende faktorene for reintallet i distriktet (Terje Haugen, pers. medd.)

Forholda for rein og reindrift i de ytre områdene varierer mye fra år til år, avhengig av værforhold: Nedising av beitene er hovedproblemet og i ekstreme år kan arealet med tilgjengelige vinterbeitearealer være kritisk for reinen. Reinbeitedistriktet har heller ikke skarpt skille mellom de ulike sesongbeitene, slik det er i mange andre reinbeitedistrikt. Forflytninger og dynamisk bruk av hele driftsområdet er derfor et typisk trekk ved reindrifta på Fosen. Behov for arbeidsinnsats og økonomien i reindrifta er styrt av værforhold og tilgang på gode beiter. Arbeidsinnsats og økonomi er ved siden av en lite berørt natur, viktige faktorer i reindriftsutøvernes totale verdier og livsform.

12.11.1 Effekter av planlagte vindkraftanlegg.

Det er sammenhenger mellom vindkraftanlegg, tilgjengelig vinterbeiteareal, økonomi og reindriftsutøvernes livsform/kultur. Sammenhengene mellom de forskjellige elementene danner et dynamisk system, der betydningen av hvert element påvirkes av hvor mye det blir påvirket av andre elementer i systemet.



Forenklet framstilling av systemdynamiske forhold omkring vindkraft og reindrift.

Hver av de planlagte vindparkene vil ha ulik virkning i dette dynamiske systemet. Se Tabell 12.3.

Tabell 12.3 Arealoversikt for 6 vindparker innenfor Fosen reinbeitedistrikt

Vindkraftanlegg	Status mhp tillatelse	Areal Planområde	Beiteårstid	Verdi
Harbaksfjellet vindpark	Konsesjon gitt. Ikke bygd.	10 km^2	Vinter	Liten
Kvenndalsfjellet vindpark	Meldt. Utredes.	11 km^2	Vinter	Middels
Roan vindpark	Meldt	15 km^2	Vinter	??
Bessakerfjellet vindpark	Konsesjon gitt. Ikke bygd.	4 km^2	Vinter	Middels
Haraheia	Meldt	31 km^2	Vinter	??
Oksbåsheia vindpark	Meldt. Utredes.	15 km^2	Vinter	Liten

Totalt indirekte arealbeslag for reindrifta som følge av disse anlegga, er beregnet til ca 84 km^2. Det indirekte arealbeslaget utgjør ca 6 % av arealet som er definert som vinterbeite for Fosen reinbeitedistrikt, Driftsgruppe Nord. Verdien av det beslaglagte vinterbeitet i hver enkelt vindpark varierer også, og verdien arealene representerer har stor betydning for de samlede konsekvenser. I tillegg vil kraftledninger for tilknytning til regionalnettet legge beslag på arealer og kunne skape barrierer for reinens forflytninger innen og mellom beiteområder. Det beslaglagte arealet av de planlagte nettilknytningene er relativt små, de varierer fra 0,006 km^2 til 0,05 km^2 for de ulike vindparkene. Barriere-effekter der kraftlinjene krysser trekkleier og/eller flyttleier er av større betydning og får større negative konsekvenser enn arealbeslaget.

Kvenndalsfjellet og Bessakerfjellet vindparker ligger i mer verdifulle områder enn Oksbåsheia og Harbaksfjellet vindpark. De planlagte vindparkene, Roan og Haraheia, som ikke er konsekvensutredet, foreligger det ikke tilstrekkelig dokumentert kunnskap om til å kunne vurdere verdien av. For å kunne vurdere hvilken betydning de forskjellige vindparkene har i det dynamiske reindriftssystemet på Fosen, som igjen har betydning for de samlede konsekvenser av de planlagte vindparkene, må mer kunnskap om bruken av områdene foreligge. F.eks. kan et områdes relative verdi bli endret dersom et annet område blir disponert til vindkraftformål. Arealbeslag i flere spredte vinterbeiter langs kysten kan derfor få stor negativ virkning totalt ved at store deler av reserveområdene forringes som beite.

12.11.2 Kvenndalsfjellets betydning i systemet

Kvenndalsfjellet har gode vinterbeiter hvor det stort sett beiter dyr årlig. Kvenndalsfjellet er også verdifullt og viktig som reservebeite for store reinsflokker. Vindparken ligger helt i utkanten av et sammenhengende vinterbeiteområde og vil beslaglegge et areal tilsvarende planområdet og de nærmeste områdene rundt dette, ca 17 km^2.

Andre planlagte vindkraftanleggs status er vurdert i forbindelse med tidligere konsekvensutredninger:

- Oksbåsheias vestligste del vurderes å ikke å ha noen verdi for reindrifta på Fosen. Den østlige delen av Oksbåsheia vindpark er også et område som brukes lite (Huseby 2005).
- Vinterbeitene på Harbaksfjellet benyttes sjelden, og fungerer som reserveland i år med nedising (Nybakk 2003).
- Bessakerfjellet (Tysse 2003) har bedre vinterbeiter og er viktig som reservebeite. Ved etablering av Bessaker vindpark er det stor sannsynlighet for at ca 20 km2 vinterbeite blir indirekte beslaglagt (alt vinterbeite vest for Rv 715 mellom Nedre Vikvatnet og Brandsfjorden) (Tysse 2003).

Det er ikke utarbeidet konsekvensutredninger for Roan vindpark og Haraheia vindpark i Roan kommune, men begge områdene er definert som vinterbeite. Opplysninger gitt av lederen for reinbeitedistriktet, Terje Haugen (pers. medd.) i forbindelse med Kvenndalsfjellet vindpark, tilsier at områdene som Roan - og spesielt Haraheia vindpark berører, er svært verdifulle vinterområder. Den relative verdien av disse områdene vil øke dersom reservebeitene på Kvenndalsfjellet bygges ut med vindpark.

Utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark vil redusere tilgjengelig vinterbeite for reinen i Fosen reinbeitedistrikt og spesielt for Driftsgruppe Nord. Tap av reservebeite i sørlige del av området kunne gi negative konsekvenser for denne driftsgruppa, og kan føre til at reintallet om vinteren må reduseres i vanskelige år. Dersom Roan og Haraheia vindparker bygges vil de Kvenndalsfjellet bli erstatningsbeiter og enda viktigere å bevare uten inngrep.

12.12 Litteratur og muntlige kilder

Litteratur

- Berg, E. 2002. Ytre Vikna vindmøllepark. Konsekvensutredning - Fagrapport landskap. Inter Pares. Rapport 5: 2002
- Colman, J. E. 2000. Behaviour patterns of wild reindeer in relation to sheep and parasitic flies (PhD thesis). Norway: University of Oslo.
- Direktoratet for naturforvaltning 2004. Inngrepsfrie naturområder i Norge i 2003 (INON 01/03). Registrert med bakgrunn i avstand fra tyngre tekniske inngrep. http://www.dirnat.no/inon
- Direktoratet for naturforvaltning 2001. Vinterbrøyting av RV 7 – Effekter på villreinbestanden i området. Fagnotat. Trondheim 2001. 22 s.
- Elgersmaa, A, Asheim, V. 1998. ”Landskapsregioner i Norge - landskapsbeskrivelser”. NIJOS-rapport 2/98.
- Fosen reinbeitedistrikt 2003: Distriktsplan- Med reindriftskart.
- Flydal & Reimers 2002. Lokale effekter av kraftledninger og vindmøller. Rapport fra REIN-prosjektet. Norges forskningsråd.
- Flydal, K., Jordhøy, P., Nellemann, C., Strand, O. & Vistnes, I. 2002. Sammendrag, Rapport fra REIN-prosjektet. Norges forskningsråd.
- Huseby, K. 2005. Oksbåsheia vindpark i Flatanger og Osen kommuner. Konsekvenser for reindrift. Rapport til Sarepta Energi. SWECO Grøner AS.
- Johansen F, Korslund L, 2001. Possible effects of high voltage transmission lines on reindeer (Rangifer tarandus tarandus) behavior (Cand. scient. oppgave). Norway: University of Oslo.
- Jordhøy P, 1997. Kraftledninger og tangeproblematikk i Nord-Ottadalen (Reinheimen). Villreinen 1997:50-57.
- Nybakk, K. 2003. Harbaksfjellet vindpark. Konsekvenser for reindriften.
- Kosmo, A. J. 1988. Forslag til nye distrikts og områdegrenser mellom Nordland og Nord-Trøndelag reindriftsområder. Reindriftsadministrasjonen.
- Nellemann,C., Vistnes, I., Jordhøy, P. & Strand, O. 2002 Regionale effekter av kraftledninger. Rapport fra REIN-prosjektet. Norges forskningsråd.
- Norges vassdrags- og energidirektorat og Reindriftsforvaltningen, 2004: Vindkraft og reindrift. Oppdragsrapport 10-2004.
- Oskal, N. 1997. Hva er reinlykke? Rapport fra fagseminar i reindriften Kautokeino 10.-12. oktober 1997:63-68. Reindriftens Fagråd.
- Oskal, N, 2000. On nature and reindeer luck. Rangifer 20(2-3): 175-181.
- Prestbakmo, H. 2000. Vindmøllepark på ytre Vikna med overføringslinje – Konsekvenser for reindrifta.
- Reimers E, 1984. Virkninger av menneskelig aktivitet på rein og caribou: En litteraturstudie. Rapport 1984:9. NVE- Vassdragsdirektoratet. Natur- og landskapsavdelingen, Oslo, Norge.
- Reimers E, 1986. Rein og menneskelig aktivitet: En litteraturstudie. Kraft og miljø 12. NVE-Vassdragsdirektoratet. Natur- og Landskapsavdelingen, Oslo, Norge

- Reindriftsforvaltningen. 2005. Ressursregnskap for reindriftsnæringen. For reindriftsåret 1. april 2003 - 31. mars 2004. Reindriftsforvaltningen, Alta, Norge.
- Statens vegvesen. 1995. Konsekvensanalyser. Handbok 140, Del II a. Metodikk for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser.
- Skogland, T. 1990. Villreinens tilpasning til naturgrunnlaget. NINA Forskningsrapport 10, Trondheim, Norge.
- Skogland, T. 1994. Villrein - Fra urinnvåner til miljøbarometer. Teknologisk forlag, Oslo, Norge.
- Statens vegvesen. 1995. Konsekvensanalyser. Handbok 140, Del I. Prinsipper og Metodegrunnlag.
- Tysse, T. 2003. Bessakerfjellet vindpark. Konsekvenser for reindrift. AMBIO Miljørådgivning.
- Aanes, R., Linnell, J., D., Swenson, J., E., Støen, O., G., Odden, J. & Andersen, R. 1996. Menneskelig aktivitets innvirkning på klauvvilt og rovvilt. En utredning foretatt i forbindelse med Forsvarets planer for Regionfelt Østlandet, Del 1. – NINA Oppdragsmelding 412: 1-29.

Muntlige kilder

- Terje Haugen, driftsgruppe nord, Fosen reinbeitedistrikt
- Kjell Kippe, reindriftsforvaltningen i Nord-Trøndelag
- Harald Sletten, reindriftsforvaltningen i Nord-Trøndelag

Vedlegg 12.1 Reindrift – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller

Vedlegg 12.2 Reindrift – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

Vedlegg 12.3 Reindriftskart Fosen

13 Annen arealbruk og naturressurser

Konsekvensvurderingen for fagtema annen arealbruk og naturressurser er gjennomført av Statkraft Development AS.

13.1 Berggrunn

Berggrunnen i de vestlige og nordlige delene av planområdet består stort sett av gneiss med innslag av amfibolitt. I den østlige delen av området er det stort sett glimmerskifer.

Det er ikke kjent at planområdet inneholder noen drivverdige geologiske eller kvartærgeologiske forekomster.

13.2 Forsvar

Forsvaret har flere installasjoner i regionen, blant annet en radarsensor på Kopparen i Bjugn kommune og en radarsensor på Gråkallen øst for Trondheim. Forsvaret opererer med en 10 km bred buffersone mellom radaranlegg og vindparker. Avstanden fra Kvenndalsfjellet vindpark til Kopparen er om lag 31 km og til Gråkallen er det om lag 67 km.

En vindpark kan virke forstyrrende på radarene. Kvenndalsfjellet vindpark vil trolig kunne bli synlig fra både Kopparen og Gråkallen.

Avinor benytter også Gråkallen og Kopparen og de konkluderer i sin vurdering at:

- Gråkallen ligger i en slik avstand fra Kvenndalsfjellet vindpark at radarstasjonens sekundærradar høyst sannsynlig ikke vil bli påvirket av en utbygging. Primærradaren kan derimot bli berørt, men på grunn av avstanden til vindparken vurderes konsekvensene som minimale.

- Avstanden mellom Kvenndalsfjellet vindpark og Kopparen er halvert i forhold til avstanden til Gråkallen. Det medfører at sekundærradaren i Kopparen kan komme til å bli berørt, mens primærradaren trolig vil bli påvirket av en utbygging. Likevel vurderes avstanden mellom Kopparen og Kvenndalsfjellet vindpark som så stor at en utbygging av en vindpark lar seg gjennomføre.

Forsvaret har gjennomført en tematisk konfliktvurdering av alle meldte og konsesjonssøkte vindparker. Meldingen for Kvenndalsfjellet vindpark fikk tildelt en C[8] i forhold til luftforsvarets interesser. Den omsøkte løsningen for Kvenndalsfjellet vindpark er betydelig endret i forhold til meldt alternativ, blant annet er området redusert betraktelig.

Kvenndalsfjellet vindpark vil ligge i samme avstand og sektor fra Kopparen som Harbaksfjellet vindpark. Harbaksfjellet vindpark har fått tildelt endelig konsesjon.

13.3 Luftfart

Avinor angir hovedsakelig 4 problemstillinger som er aktuelle vedrørende forholdet til luftfarten:

[8] Kategori C: Middels konflikt, men mulig å redusere konfliktnivået ved avbøtende tiltak som for eksempel mindre justeringer av parken. Eventuelt har området stor verdi og det er stor usikkerhet rundt konfliktgraden slik at sektormyndighet tror konfliktgraden vil være stor ("føre-var prinsippet").

- Forhold til navigasjons- og kommunikasjonsanlegg
- Forhold til instrumentprosedyrer
- Forhold til radar
- Forhold til luftfartshinder

De nærmeste lufthavnene til Kvenndalsfjellet vindpark er Ørland Lufthavn (45 km), Trondheim Lufthavn Værnes (72 km) og Namsos Lufthavn (85 km).

Navigasjons- og kommunikasjonssystemer

Kvenndalsfjellet vindpark gir ingen negative konsekvenser for navigasjons- og kommunikasjonssystemer i området.

Instrumentprosedyrer

Kvenndalsfjellet vindpark ligger under Ørlandet TMA og får ingen konsekvenser for instrumentprosedyrer.

Radar

Gråkallen og Kopparen radarer benyttes også av den sivile luftfarten. For en gjennomgang av konsekvensene for disse henvises det til kapittel 13.2.

Den nærmeste sivile radaren i området er Vennafjell MSSR. Denne ligger om lag 88 km fra Kvenndalsfjellet vindpark og avstanden gjør at vindparken ikke blir synlig fra Vennafjell og dermed heller ikke medføre noen konsekvenser for radarsensoren.

Luftfartshinder

Vindkraftanlegg som er plassert svært nær eksisterende flyplasser på steder som også topografisk er kritiske i forhold til innflygning etc kan utgjøre et operativt og sikkerhetsmessig problem. Med de aktuelle avstander fra den planlagte vindparken på Kvenndalsfjellet til de eksisterende flyplassene vurderes ikke Kvenndalsfjellet vindpark som problematisk i denne sammenheng.

For lavtflygende luftfartøy (spesielt helikopter) vil imidlertid vindparken i visse situasjoner kunne oppfattes som et luftfartshinder. Generell kunnskap rundt dette tilsier at vindparken ikke vil være til hinder eller problem for slike aktiviteter. Dette under forutsetning av tilfredsstillende merking og registrering på kart. Vindmøllene vil ha en farge som gjør at de er synlige i samsvar med de krav luftfartsmyndighetene stiller. Markeringslys vil bli installert der dette kreves, jfr. forskrift om merking av luftfartshinder BSL E 2-2.

14 Friluftsliv og reiseliv

Konsekvensvurderingen for fagtema friluftsliv og reiseliv er gjennomført av Miljøfaglig Utredning AS.

Forord

Utbygging av vindparker faller inn under plan og bygningslovens § 33-2b ”tiltak som etter en konkret vurdering kan kreves konsekvensutredet.”. Fordi vindkraftanlegget på Kvenndalsfjellet har en installert effekt større enn 10 MW, stilles det krav om konsekvensutredning av tiltaket.

På oppdrag fra Statkraft Development AS har Miljøfaglig Utredning AS utført en tematisk konsekvensutredning på Friluftsliv og reiseliv i forbindelse med det planlagte tiltaket. Rapporten skal dekke de krav som fremgår av plan- og bygningslovens § 33-3, og skal sammen med de øvrige fagrapportene tjene som grunnlag for en best mulig utforming og lokalisering av anlegget. Rapporten er utarbeidet på grunnlag av en oppdragsspesifikasjon fra oppdragsgiver (Statkraft Development AS 17.3.2005).

Kontaktpersoner fra Statkraft Development AS har vært senior rådgiver Harald Kristoffersen og saksbehandler Magnus Eriksen. Prosjektleder fra Miljøfaglig Utredning AS har vært naturforvalterkandidat Morten W. Melby.

Jeg vil takke dem som har hjulpet til med å fremskaffe nødvendige opplysninger. Ansatte ved Åfjord kommune og representanter fra ulike lag og organisasjoner har utvist stor interesse og bidratt med nyttig informasjon.

Det er gjennomført en enkel form for feltregistrering i forbindelse med utredningen, men hovedinnsatsen i distriktet har vært konsentrert om samtaler med offentlig forvaltning og representanter fra brukersiden. De øvrige temarapportene fra vindkraftprosjektet, særlig på temaene Landskap og Støy, har vært viktige kilder til vurdering av konsekvens.

Tingvoll, 15.05 2006

Morten W. Melby

14.1 Sammendrag

Formålet med utredningen har vært å beskrive konsekvensene friluftslivet og reiselivet blir påført ved en eventuell bygging av vindkraftverk på Kvenndalsfjellet i Åfjord kommune etter de beskrevne planene. Utredningen skal gi det friluftslivs- og reiselivsfaglige grunnlaget for planlegging av en best mulig lokalisering og utforming av anlegget.

Metode

Influensområdet er avgrenset til å omfatte planområdet for vindparken, korridor for overføringslinje og områder som blir direkte berørt av anleggsarbeidet inkludert en sone av støy. Friluftslivs- og reiselivslokaliteter som vil bli tydelig visuelt berørt av inngrepet, er også lagt inn under influensområdet.

Områder, anlegg og traséer av interesse for friluftsliv/reiseliv (lokaliteter) innenfor influensområdet er avgrenset på kart og beskrevet. Skriftlig materiale som omtaler influensområdet og bruken av det, samt uttalelser fra lokale brukergrupper, lokalkjente og andre ressurspersoner, er brukt som kilder i registreringsarbeidet.

Med bakgrunn i hvordan planene berører influensområdet og de ulike lokalitetene, er konsekvensenes omfang og betydning evaluert henholdsvis for vindparken med internvegnett og atkomstveg (Statens vegvesen 1995).

Dagens situasjon

Tabell 14.1 Verdivurdering av lokalitetene i undersøkelsesområdet

Nr	LOKALITET	KATEGORI	VERDI
1	Stordalselva, nedre del	Lokalitet	Svært stor
2	Stordalsvatnet og Stordalselva, øvre del	Lokalitet	Stor
3	Norddalselva, nedre del	Lokalitet	Svært stor
4	Norddalselva, øvre del	Lokalitet	Stor
5	Selsettangen friluftsområde	Lokalitet	Svært stor
6	Hosensand friluftsområde	Lokalitet	Svært stor
7	Harbak friluftsområde	Lokalitet	Svært stor
8	Dragseidet	Lokalitet	Svært stor
9	Badeplass, Ratvika	Lokalitet	Stor
10	Badeplass, Dragseidet	Lokalitet	Stor
11	Hurtigruta, nordgående sommerstid	Trasé	Stor
12	Hurtigruta, sørgående og nordgående vinterstid	Trasé	Middels
13	Harbak natursti, Tømmervika	Trasé	Stor
14	Harbakhula	Trasé	Stor
15	Brenna-Paddelåra-Nyphogget-Trøa	Trasé	Middels
16	Kamman	Trasé	Stor
17	Trøa-Vassheia	Trasé	Middels
18	Sundet-Nyphogget	Trasé	Middels
19	Nygård-Svenningsneset	Trasé	Middels
20	Lines-Langstrand	Trasé	Middels
21	Løvollen	Trasé	Middels
22	Rånesfjellet	Trasé	Middels
23	Melanakken	Trasé	Stor
24	Hutjønna-Tuva	Trasé	Stor
25	Imsen-Fjellheim-Nittalia-Momyrseteren	Trasé	Middels
26	Kvislaseteren	Trasé	Middels
27	Solfjellet	Trasé	Stor
28	Åfjord Fjord Hotel	Anlegg	Svært stor
29	Aquarius Kro og Marina	Anlegg	Stor

30	Bakkan Gård	Anlegg	Stor
31	Staven hytteutleie	Anlegg	Stor
32	Langnesodden Camping	Anlegg	Stor
33	Laksefiskestua Fredmoen	Anlegg	Middels
34	Åfjord Laksecamping	Anlegg	Stor
35	Monstad Camping	Anlegg	Stor
36	Leiligheter, Harbak	Anlegg	Middels stor
37	Stokkøya sjøsenter	Anlegg	Svært stor
38	Leiligheter, Ratvika	Anlegg	Middels
39	Sørgaard Cruise Fishing	Anlegg	Stor
40	Vågan Feriegård	Anlegg	Stor
41	Dragseide Feriehus	Anlegg	Middels
42	Åfjordskroa	Anlegg	Middels
43	Torgkaféen	Anlegg	Middels
44	Sydvesten kro	Anlegg	Stor
45	Monstad småbåthavn	Anlegg	Middels
46	Ratvik havn	Anlegg	Middels
47	Kuringvågen Marina	Anlegg	Stor
48	Sentrum flytekai, Harsvik	Anlegg	Middels
49	Stokkøy havn	Anlegg	Middels
50	Linesøy småbåthavn	Anlegg	Middels
51	Fosen-guidene AS	Anlegg	Stor
52	Harbakutstillinga	Anlegg	Stor

Verdi

Influensområdet har klare opplevelseskvaliteter, og verdien i friluftslivs- og reiselivssammenheng er vurdert som høyere enn middels både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Tilgjengeligheten er god hele året både fra sjø- og landsiden. Influensområdet er utfartsområde for tilreisende, særlig med båt, fra både utlandet og landet forøvrig.

Terrenget innenfor planområdet er relativt tungt tilgjengelig, og ikke tilrettelagt i form av skilting/merking eller tydelig stinett. Rettighetene til jakt og fiske er i mindre grad tilrettelagt for allmennheten gjennom kortordninger enn det som er vanlig. Hjortejakta er i all hovedsak forbeholdt grunneierne. Småviltjakta foregår etter avtale med grunneierne, og det selges kort kun for fiske i østlige deler av planområdet.

Det er særlig kvalitetene knyttet til laksefisket i Stordalselva og Norddalselva øst for planområdet og de sjøbaserte aktivitetene vest for planområdet som trekker verdien opp, og som representerer de viktigste kvalitetene innenfor influensområdet for hytteeiere, dagsbesøkende og norske og utenlandske feriegjester. Det kulturelle innslaget, særlig representert ved fornminnefeltet på Dragseidet, samt innslag som Harbakhula, åfjordbåten, laksetrappen i Støvelfossen, har en avgjørende betydning for både friluftslivet og reiselivet innenfor influensområdet.

	Liten	Middels	Stor
	| ----------	| ----------	|
Lokalt:		▲	
Regionalt:			▲
Nasjonalt:		▲	

DN-håndbok 18-2001 "Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven" (Direktoratet for naturforvaltning, 2001) anbefaler at man vurderer verdien både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Dette er nytt i forhold til tidligere praksis, hvor verdien på ulike nivå ble vurdert opp mot hverandre, og områder ble gitt en samlet verdi. Det er sannsynlig at et slikt system for verdsetting også kan være kreativt i forhold til reiselivet.

Lokalt nivå vil her si det umiddelbare nærområdet (ingen vesentlig reiseavstand for brukerne), regionalt nivå omfatter den regionen og de grupper som benytter området i helger o.l. (noe lenger reiseavstand), mens nasjonalt nivå omfatter resten av Norge (lang reiseavstand til friluftslivs/reiselivsområdet).

Konsekvenser

Generelt

De fleste har en positiv holdning til vindkraft. Vindkraft oppfattes som en miljøvennlig, ren og fornybar form for energiproduksjon som bl.a. ivaretar friluftslivets og reiselivets ønske om ren luft og god energiforvaltning. Når vindmøllene og overføringslinjene blir nærgående, er vindparken likevel i all hovedsak et ordinært inngrep på linje med alle andre.

De viktigste effektene knytter seg til seks kategorier:

- Nedbygging av verdifulle områder og anlegg
- Fragmentering av friluftslivs- og reiselivsområder
- Visuell forstyrrelse
- Støy
- Barrierevirkning
- Vegutløsning/tilrettelegging

Anleggsfasen

De viktigste problemstillingene i anleggsperioden knytter seg til transport av masser, betong, armering og møllemoduler inn i parken, samt lokalt deponi av overskuddsmasser. Anleggsperioden er relativt kort, og konsekvensene av anleggsarbeidene er små i relasjon til driftsfasen.

Vindpark med internvegnett, Versjon B2

I den grad man skal forsøke å konkludere på område som det knytter seg så mange usikkerheter til, så må det bli at det er klare indikasjoner på at friluftslivet og friluftsområdene på kort sikt vil bli mer berørt av en utbygging enn de kommersielle reiselivsaktørene. Det er imidlertid viktig i denne sammenheng å presisere at selv om det er flere faktorer som tilsier at den kortsiktige effekten på reiselivet av en enkeltstående utbygging er relativt liten, så vil den kumulative effekten av en storstilt vindkraftutbygging kunne få betydelige negative konsekvenser for reiselivsnæringen på lang sikt. Norsk natur- og kulturlandskap har helt spesielle kvaliteter, og det er grunn til å anta at natur- og kulturlandskapets betydning for tilstrømningen av turister bare vil øke i årene som kommer.

Kvenndalsfjellet vindpark skal vurderes med referanse i 0-alternativet, en sannsynlig, framtidig situasjon, som blant annet omfatter Harbaksfjellet vindpark med overføringslinje. Dette gjør at konsekvensene må vurderes innenfor to ulike perspektiv som gjør seg gjeldende samtidig. Kvenndalsfjellet vindpark utvider det samlede arealet i Åfjord kommune som enten er direkte eller visuelt berørt av vindmøller. Dermed forsterkes uttrykket gjennom en kumulativ effekt. Blant annet for de reisende med hurtigruten gjennom Stokksundet, blir vindmøller en sentral karakter ved kyststrekningen gjennom Åfjord kommune. Slikt sett blir de negative konsekvensene av Kvenndalsfjellet vindpark større fordi Harbaksfjellet vindpark ”allerede eksisterer”. På den annen side er det ikke Kvenndalsfjellet vindpark som introduserer inngrepstypen i Åfjord kommune og åpner kystområdet for dette uttrykket. I dette perspektivet vil derfor de negative konsekvensene av Kvenndalsfjellet vindpark som enkeltstående prosjekt reduseres fordi Harbaksfjellet vindpark i noen grad er med på å underordne den nye parken. Inngrepstypen ” eksisterer allerede” i kommunen.

De langsiktige konsekvensene for reiselivet i ytre deler av Åfjord kommune (som langs kysten forøvrig) vil med andre ord avhenge av bl.a.:

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

Det er med andre ord mye som tilsier at det er myndighetene som vil ha det avgjørende ordet med tanke på de langsiktige konsekvensene for reiselivet i området.

En utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark er vurdert å ha middels/liten negativ konsekvens for friluftslivet i området. På grunn av svært mange usikkerheter, spesielt på lang sikt og forholdet til tilgrensende vindparker, har vi ikke funnet det faglig forsvarlig å gjøre en tilsvarende vurdering for reiselivet. Den kortsiktige effekten for de kommersielle reiselivsaktørene vurderes imidlertid som relativt liten.

Vindpark med internvegnett, Versjon A5
Konsekvensene er som under versjon A2 på grunn av at friluftslivs- og reiselivsinteressene nærmest utelukkende befinner seg utenfor vindparkens visuelle dominanssone, i et område hvor visuell influens fra avstand er eneste effektparameter. Møllene i versjon A5 er likevel færre, men større og berører samme planområde som versjon A2.

Atkomstveg, alternativ a1 og a2
Vegene som fysisk del av vindparken, vil ikke være et dominerende aspekt ved tiltaket, selv om det kuperte terrenget og det skrinne løsmassedekket vil medføre en del skjæringer/fyllinger. Atkomstvegen (begge alternativ) inn til og dessuten internvegnettet mellom møllene, vil foruten å være et fysisk inngrep i landskapet, også kunne endre bruken ved å gjøre vindparkområdet lettere tilgjengelig. Området utenfor stinettet er i dag forholdsvis lite brukt av andre enn lokale jegere, fiskere og bærplukkere gjennom sommerhalvåret. Internveger i vindparken sammen med de planlagte atkomstvegene vil kunne utløse et friluftslivs- og reiselivspotensiale. Vegene tilrettelegger for lokale og tilreisende som har interesse av å oppleve møllene på nært hold og ellers for mosjonister, syklende og gående som gjennom vindparken vil få et nytt bruksområde uten generende biltrafikk.

Atkomstvegen (begge alternativ) berører ingen registrerte lokaliteter, men tilrettelegger i praksis for atkomsten til et lågfjellsparti som stort sett vil være ”utbygd” med møller. Kvenndalsfjellet vil slikt sett ikke representere et nytt tilgjengelig friluftslivsområde etter en eventuell utbygging, men et tilbud om opplevelse for de interesserte.

Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak har til hensikt å redusere konsekvensene av det planlagte vindkraftverket:

- Landskapspleietiltak bør iverksettes for å tilpasse terrenginngrep lokalt, slik at skjemmende trekk ved inngrepet i størst mulig grad underordnes terrengegenskapene forøvrig.
- Det biologiske mangfoldet er en vesentlig del av opplevelsesmulighetene i friluftslivet. Ta hensyn til anbefalinger fra fagutreder på tema som omhandler dette. Særlig gjelder dette konfliktpotensialet fugl/høyspentlinje.
- Anleggsstopp i helger og på høytidsdager.
- For å unngå unødvendig bruk av vegen, bør den stenges med bom for alminnelig motorisert ferdsel.

Rangering

Tabell 14.2 er en oppsummering av konsekvensvurderingene av Kvenndalsfjellet vindpark og en rangering av versjoner.

Tabell 14.2 Sammenstilling av konsekvensvurderingene

Inngrepstype	Alternativ/versjon	Konsekvensgrad
Vindpark med atkomstveg	0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens
	Versjon A2 (2 MW)	Middels negativ konsekvens
	Versjon A5 (5 MW)	Middels negativ konsekvens
Atkomstveg	0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens
	Alternativ a1	Liten positiv konsekvens
	Alternativ a2	Liten positiv konsekvens

Oppfølgende undersøkelser

Dagens brukere (friluftsliv/reiseliv) bør gis anledning til å uttrykke sine forventninger til anlegget før etablering og likeledes sine reaksjoner etter en eventuell etablering. Disse uttalelsene bør følges opp med feltregistreringer av faktisk bruk (form og intensitet) før og etter en etablering

14.2 Innledning

Friluftsliv

Offentlig forvaltning definerer friluftsliv på følgende måte: ”Friluftsliv er opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelser” (Miljøverndepartementet 1987, Miljøverndepartementet 2001). Denne utredningens fokus er derfor på forhold rundt aktiviteter og opplevelser, og konsekvenser knyttet til dette.

Samfunnsutviklingen med mye fritid og god økonomi blant befolkningen har ført til at allmenne interesser knyttet til rekreasjon og fritidsaktiviteter er kommet sterkere i fokus når ulike brukerinteresser blir vurdert. Konsekvensene av en planlagt utbygging er mangfoldige og nyanserte i forhold til friluftslivets ulike bruksgrupper og -typer. Hovedvekten i vurderingene er lagt på det tradisjonelle friluftslivet i området (f.eks. sykling og turgåing) og aktiviteter med høstingspreg (bær, sopp, jakt, fiske). Moderne ”ekstremaktiviteter” som fjellklatring, rafting o.l. er i svært liten grad relevant for det aktuelle området.

Reiseliv

Den definisjonen av reiselivet som stort sett nyttes både nasjonalt og internasjonalt, er gitt av FN-organisasjonen World Tourism Organization: «Reiselivet omfatter personers reise og opphold utenfor det geografiske området hvor de vanligvis ferdes, og hvor hovedformålet med reisen ikke er å få lønnet arbeid på det stedet de besøker» (Statistisk sentralbyrå 2003). Dette betyr at reiseliv omfatter både yrkes- og servicebetingede reiser samt reiser i ferie og fritid. Det betyr også at reiseliv omfatter reiser uten at personen må overnatte utenfor fast bosted (Statistisk sentralbyrå 2003).

Vurderinger

Det er viktig å understreke at det ikke finnes metoder eller faglige fremgangsmåter som kan gi "objektive", "riktige" eller allmenngyldige vurderinger av verdi og omfang av konsekvenser. Man kan betrakte friluftsliv/reiseliv fra ulike synsvinkler, og ulike aktører vil legge vekt på ulike aspekter og verdier ved naturopplevelse og miljøforandring. For eksempel søker noen bevisst urørte områder med liten grad av tilrettelegging, mens andre ønsker betydelig grad av tilrettelegging av åpenbare behov eller av bekvemmelighetshensyn. Slik tilrettelegging innebærer ofte tekniske inngrep som reduserer graden av urørthet. Det er den totale opplevelsen som ligger til grunn for arbeidet med friluftsliv og reiseliv i denne utredningen.

Utfyllende informasjon

Kvaliteter/verdier på en del andre fagfelt, f.eks. landskap, naturmiljø, kulturmiljø/-minner og fisk/ferskvannsbiologi, har mye å si for et områdes opplevelsesverdi med tanke på friluftsliv/reiseliv Dette er kort omtalt i denne rapporten, men mer detaljert og utfyllende informasjon finnes i de respektive fagrapportene.

14.3 Utbyggingsplanene

Vindkraftverket planlegges å ha en ytelse på om lag 84 – 120 MW. Utbyggingsløsningen er fleksibel med hensyn på valg av type, størrelse og antall vindmøller, slik at antall møller som skal installeres, vil være avhengig av nominell effekt for hver enkelt vindmølle. Avhengig av hvilke vindmøller som vil være tilgjengelige på markedet ved utbyggingstidspunktet, vil nominell ytelse for hver vindmølle være mellom 2 MW og 5 MW. Ved valg av vindmøller med nominell ytelse 2 MW vil vindparken bestå av 42 vindmøller, mens det ved en nominell ytelse på 5 MW vil bli installert 24 vindmøller. Mellomløsninger vil også kunne være aktuelle.

Planområdet omfatter et areal på om lag 11 km2 og ligger på Kvenndalsfjellet vest for kommunesenteret i Åfjord kommune.

Planområdet er småkupert og ligger mellom 240 og 440 m o.h. Vindmøllene som planlegges bygget, vil ha en navhøyde mellom 70 og 100 meter og en diameter på rotorbladene mellom 80 og 120 meter.

Nærmere detaljer framgår av konsesjonssøknadens del A.

14.4 Metode og datagrunnlag

14.4.1 Utredningsprogram

Nedenfor presenteres utdrag fra godkjent utredningsprogram for tiltaket (NVE 31.5.2005):

”3 Friluftsliv og ferdsel

- *Viktige områder for friluftsliv som berøres av tiltaket skal beskrives. Dagens bruk av området til friluftslivsaktiviteter skal kort beskrives.*
- *Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket (ved støy, arealbeslag, påvirkning av opplevelsesverdien i området, lettere adkomst og eventuelle restriksjoner på utøvelsen av friluftsliv i eller i nærheten av planområdet) vil påvirke dagens bruk av området (jakt, fiske, turgåing med mer).*
- *Sannsynligheten for ising og behov for sikring av anlegget skal vurderes.*

Framgangsmåte:
Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås og eventuelt kompletteres med samtaler/intervjuer med lokale og regionale myndigheter og aktuelle berørte lokale interesser.”

Under punkt 12. Andre samfunnsmessige virkninger:
”Eventuelle konsekvenser for reiseliv, turisme og annen næringsvirksomhet som følge av etableringen av et vindkraftverk, skal kort drøftes.”

Fra oppdragsspesifikasjonen følges forslaget til utredningsprogram for *Friluftsliv og ferdsel* opp, og reiseliv innarbeides i temaet (Statkraft SF 17.3.2005):

”7 FRILUFTSLIV OG REISELIV
7.1 Innholdet i utredningen
7.1.1 Statusbeskrivelse
Dagens bruk av berørte områder til friluftslivsaktiviteter (jakt, fiske, turgåing m.m.) skal beskrives. Undersøkelsesområdet skal omfatte planområdet for vindpark, området for atkomstvei og kraftlinje samt det visuelle influensområdet.

Reiseliv knyttet til de samme områdene skal beskrives. Dette gjelder både dagens reiseliv og næringens utviklingsmuligheter.

Områder av verdi for friluftsliv/reiseliv skal vises på kart.

7.1.2 Konsekvensvurdering
Konsekvensvurderingen skal gi innspill til detaljlokalisering av vindpark med adkomstvei og kraftlinjer.

Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket kan påvirke opplevelsesverdien i området, samt hvordan lettere atkomst vil påvirke dagens bruk (jakt, fiske, turgåing m.m.) og områdets potensial for friluftsliv.

<u>Fremgangsmåte</u>
Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås, og kompletteres med samtaler/intervjuer med lokale myndigheter, organisasjoner og lokalbefolkning (jeger- og fiskerforening, viltnemnd, turoperatører, overnattingssteder, andre lokale lag og foreninger m.fl.) Forholdet til barn og unges tur- og oppholdsareal skal også vurderes (jfr. Rikspolitiske retningslinjer for å styrke barns og unges interesser i planleggingen).

Utredningen på friluftsliv og reiseliv må konferere med utredningene for landskap, kulturminner, naturmiljø, støy og skyggekast.

Direktoratet for naturforvaltning sin Håndbok 18-2001 friluftsliv i konsekvensutredninger skal legges til grunn for utredningen. Nyere stortingsmeldinger som omhandler temaet friluftsliv og reiseliv bør konfereres.

Avbøtende tiltak som kan redusere evt. eliminere eventuelle negative virkninger, skal drøftes. Tiltak konkretiseres, og effekten og kostnadene av avbøtende tiltak vurderes."

14.4.2 Avgrensning av undersøkelsesområdet

Planområdet

Planområdet består av alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen og tilhørende virksomhet, for eksempel møllefundamenter, trafostasjon, internvegnettet og alternative tilkomstveger til parken, øvrige anleggsveger og riggområder.

Influensområdet

Influensområdet er avgrenset til å omfatte planområdet for vindparken, korridor for alternative tilkomstveger og overføringslinje samt områder som vil bli direkte berørt av anleggsarbeidet inkludert en sone av støy. Friluftslivs- og reiselivslokaliteter som vil bli tydelig visuelt berørt av inngrepet, legges også inn under influensområdet.

14.4.3 Metode

Datagrunnlag

Eksisterende informasjon

Eksisterende skriftlig informasjon fra området finnes bl.a. i form av utskrifter fra Fylkesmannens arealoversikter - Naturbasen, turkart for Åfjord kommune, oversikter fra Åfjord Utmarksråd, Åfjord kommunes kommuneplan, strategisk næringsplan og kommunedelplan for idrett og friluftsliv samt turistinformasjon utarbeidet lokalt og regionalt. Representanter fra Fosen Regionråd, Åfjord kommune, Åfjord og Roan reiselivslag, Åfjord Utmarksråd, grunneier-/elveeierlag, Åfjord jeger- og fiskeforening og lokale reiselivsaktører, sitter dessuten inne med mye informasjon om området.

Feltarbeid

Området ble befart gjennom 3 dager (inkludert reise til/fra) i juni 2005. Formålet var både å gjøre seg kjent med forhold av betydning for friluftsliv og reiseliv, samt å få en bedre forståelse av utbyggingsplanene. Det er ikke utført detaljerte brukerundersøkelser i form av tellinger og registreringer av bruksomfang. Kontakt med lokale representanter og brukere av undersøkelsesområdet har gitt verdifull informasjon om friluftslivet og reiseliv lokalt og innenfor tiltakets influensområde.

Andre registreringer

Registreringer fra fagområdene Naturmiljø, Kulturminner og kulturmiljø og Landskap gir innspill til vurdering av opplevelseskvalitetene innenfor tema Friluftsliv og reiseliv. Likeledes vil resultatene fra temautredningene på Landskap, Kulturminner og kulturmiljø, Fugl, Annet dyreliv, Vegetasjon og berggrunn og Støy gi innspill til konsekvensvurdering og avbøtende tiltak.

Vurdering av verdier og konsekvenser

Denne konsekvensutredningen er basert på en "standardisert" og systematisk tre-stegs prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve. (Statens Vegvesen 1995).

Trinn 1 – Verdi

Det første steget i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere områdets karaktertrekk og verdier innenfor friluftsliv og reiseliv. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra liten verdi til stor verdi (se eksempel under).

Verdivurdering		
Liten	*Middels*	*Stor*
| ----------	---------- |	---------- |
	▲ (Eksempel)	

Framstilt på et kart vil de avgrensede områdene til sammen utgjøre en relativt liten andel av hele influensområdet. Dette skyldes at det bare er de viktige områdene som er beskrevet og verdisatt (selv om flere av dem blir tilordnet verdien "middels"). Det er likevel ikke slik at det "restarealet" som ikke inngår i noen av de beskrevne områdene, ikke har noen verdi. I dette tilfellet er for eksempel hele planområdet definert som et slikt "restområde" som ikke inngår i noen beskrevne og verdisatte områder. Det er ikke dermed gitt at planområdet ikke har verdi for friluftslivet. Dette skyldes svakheter i den metoden som er benyttet.

Det er i all hovedsak det naturbaserte reiselivet som er aktuelt og etterspurt innenfor influensområdet. Opplevelseskvaliteter og muligheten til tradisjonelt friluftsliv inngår derfor som et hovedaspekt ved både friluftslivs- og reiselivspotensialet. Kriteriesettet over blir derfor retningsgivende for begge deltema. Unntak hvor verdier for reiselivet verdsettes med andre kriterier, nevnes spesielt.

Trinn 2 – Omfang

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

Konsekvensenes omfang				
Stort neg.	*Middels neg.*	*Lite/intet*	*Middels pos.*	*Stort pos*
| ----------	---------- |	---------- |	---------- |	---------- |
	▲ (Eksempel)			

Trinn 3 – Samlet vurdering

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få konsekvensenes betydning (den samlede konsekvensvurderingen). Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra svært stor negativ konsekvens til svært stor positiv konsekvens (se under).

Samlet vurdering, beskrivelse
Svært stor positiv konsekvens
Stor positiv konsekvens
Middels positiv konsekvens
Liten positiv konsekvens
Ubetydelig/ingen konsekvens
Liten negativ konsekvens
Middels negativ konsekvens
Stor negativ konsekvens
Svært stor negativ konsekvens

Oppsummering
Kapitlet med selve konsekvensvurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema for det aktuelle fagområdet. Dette skjemaet oppsummerer verdivurderingene, vurderingene av konsekvensomfang og en samlet konsekvensvurdering for hvert alternativ. Her inngår også en kort vurdering av hvor gode grunnlagsdataene er (kvalitet og kvantitet), noe som da gir en indikasjon på hvor sikre konsekvensvurderingene er.

Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper som følger:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

14.5 Områdebeskrivelse/dagens situasjon

14.5.1 Generell beskrivelse

Beliggenhet
Lokaliteten for etablering av vindpark ligger på et vestlig lågfjellsparti omlag 5-7 km nordvest for Åfjord, kommunesenteret i Åfjord kommune. Planområdet dekker en sørvestlig utpost av et sørvest-nordøst rettet fjellparti i høydelaget 230 - 450 m o.h., som strekker seg videre helt inn i Sverige. Samlet omfang av planområdet utgjør ca.11 km^2.

Influensområdet utgjør vestlige deler av Åfjord kommune inkludert øy- og sjøarealer i nord, sør og vest.

Arealbruk
Planområdet og korridorene for atkomstveger og nettilknytning er utmark over produktiv skoggrense, men utnyttet som sauebeite. Enkelte eldre, private hytter ligger innenfor plangrensene. Korridorene for de alternative atkomstvegene inn i vindparken skjærer gjennom produktiv skogsmark. Enkelte hytter og bolighus/gårdsbruk med tilhørende jordbruksarealer ligger også innenfor disse korridorene. Også korridoren for den planlagte høyspentlinja skjærer gjennom en blanding av produktiv skogsmark, gårdsbruk og jordbruksmark.

Innenfor influensområdet som helhet, er arealbruken mer mangfoldig, med landbruk, fiske, service- og småskala reiselivsnæring godt representert.

Naturforhold
Terrenget innenfor planområdet er småkupert i høydelaget 250-400 m o.h., med Kvenndalsfjellet som det høyeste (406 m o.h.). Grunnfjell, i hovedsak granittisk gneis med tynnere, overskjøvne lagpakker av amfibolitt, dominerer berggrunnen. Løsmasser er det svært sparsomt med i hele planområdet, men i lavereliggende partier innenfor influensområdet finnes marine avsetninger (Thorsnes og Reite 1991).

Skog dekker de forholdsvis bratte sidene som omkranser planområdet både i nord, sør og vest. En veksling mellom tette granplantinger, lysåpen furuskog på myr og i skrinnere partier og et frodig lauvinnslag i senkninger og ellers i høyereliggende deler, karakteriserer vegetasjonsdekket omkring planområdet. Innenfor selve planområdet finnes lavvokst bjørk og einer både som et terrengdekkende busksjikt og som spredte holt i forsenkninger.

Kulturforhold
Planområdet er beite for sau. Forøvrig finnes enkelte setre og tufter etter slike, i nær tilknytning til planområdet (Nesheim 1987). Det finnes ingen bebyggelse innenfor planområdet, men derimot i begge korridorene for atkomstveg inn til vindparken og langs korridoren for den planlagte høyspentlinja. En høyspentlinje skjærer gjennom vestlige deler av planområdet i dag.

Åfjord er det største tettstedet innenfor influensområdet og kommunesenteret i Åfjord kommune. Gravfeltet på Dragseidet er godt bevart, inneholder et stort antall graver fra jernalder (500 f. Kr. – 1000 e. Kr.), og ble valgt som tusenårssted i Åfjord kommune (Miljøverndepartementet, Sør-Trøndelag fylkeskommune og Åfjord kommune 1999). Gravfeltet ligger innenfor influensområdet, sør for planområdet.

Friluftsliv i plandokumenter
Kommuneplanen avsetter store sammenhengende naturområder som skal holdes ubebygde. Tiltaket har vært med på å begrense vindparkplanene på Kvenndalsfjellet i nord. kommuneplanens arealdel opererer med en kategori LNF-områder med store natur- og friluftsinteresser. Et stort område som grovt sett omfatter høyereliggende partier nordvest for Bjørnabakklumpen og strekker seg over mot Roan kommune, inngår i denne kategorien. Viktige kvaliteter her er blant annet fraværet av tekniske inngrep. (Åfjord kommune 2003, Inge Hårstad, pers. medd., Oddbjørn Rømma, pers. medd.). Arealet er inntegnet på verdikartet (vedlegg 14.1 og 14.2), men utgjør ingen egen lokalitet.

Kommunens plan for idretts- og friluftsanlegg, rullert 15.12.2004 (Åfjord kommune 2004), omtaler kommunens idretts- og friluftspolitikk:

”Hovedmålet for kommunens idretts- og friluftspolitikk er at alle skal kunne delta i idrett og friluftsliv i forhold til behov og egne muligheter. Lavt innbyggertall og trang kommuneøkonomi vil kreve strenge prioriteringer. Kommunen har valgt å prioritere tiltak for barn og unge, og da med anlegg som imøtekommer skolenes behov, den organiserte idrettens behov og som samtidig åpner for uorganiserte aktiviteter når anleggene er ledige.”

Ingen konkrete tiltak omfatter planområdet. Av tiltak innenfor influensområdet kan nevnes rehabilitering/ferdigstillelse av turområde på Harbak (Åfjord kommune 2004).

Reiseliv i plandokumenter
<u>Lokale planer</u>
Blant hovedmålene for Åfjord kommune (Åfjord kommune 2003):

3. Åfjord skal framstå som en kulturkommune med et rikt kultur- og idrettsliv som gir trivsel, egenaktivitet og opplevelser. De frivillige lag og foreningers virksomhet er verdifull for utviklingen av samfunnet og skal stimuleres. Det skal skapes en arena som synliggjør de tradisjoner Åfjord er mest kjent for: åfjordbåten, laksefiske og fotografene Brevold.

Herunder delmål: *"Åfjordbåten skal profileres som kommunens fremste kulturminne samtidig som en ønsker å konsentrere innsatsen om å utvikle følgende miljøer: Prestegården, Kuringvågen og fornminneområdet på Dragseid."*

4. *Åfjord skal gjennomføre målrettet næringsarbeid for å skape nyetableringer og gi gode utviklingsmuligheter for eksisterende bedrifter, utnytting av mulighetene innen oppdrett/havbruk og turisme samt å stimulere til nytenking innen landbruksnæringen.*

5. *Areal- og naturforvaltningen skal være bærekraftig slik at de rike og allsidige naturressursene blir tatt vare på for framtidige generasjoner. Store sammenhengende naturområder skal holdes ubebygde for å gi god livskvalitet for befolkningen og nyttes som et ledd i utviklingen av kommunen."*

Strategisk næringsplan for Åfjord kommune (Åfjord kommune 2005) skisserer arbeidsmål for deltema 4 reiseliv/kultur (av i alt 9 deltema):

- "Få realisert flere og bedre turistanlegg. Et viktig mål må være å få flere aktører som har reiseliv som sin hovedarbeidsplass.
- Ta tak i lokale kvaliteter som kan utvikles til reiselivsprodukt.
- Styrke egen identitet, synliggjøre lokale tradisjoner og stimulere til økt samhandling mellom kommune, bedriftene og de som jobber med kultur.
- Profilere kvaliteten med åfjordingen og Åfjord, også internt.
- Styrke kontakten med reiselivsnæringen i de andre Fosen-kommunene."

Det eksisterer ingen regionale eller fylkeskommunale reiselivsplaner fra området, men Fosen regionråd fungerer som et koordinerende ledd for medlemsbedriftene innenfor reiseliv og markedsfører disse (Jorunn Grøtting Hansen, pers. medd.).

<u>Markedsstrategi</u>
Å bygge Norge som merkevare handler om å etablere en oppfatning av Norge som noe positivt og spennende blant noen utvalgte grupper av internasjonalt reisende. Våre målgrupper internasjonalt tilhører kategorien "Naturbasert ferie". Hovedmotivene for en feriereise for denne kategorien reisende er å oppleve/se dramatisk og vakker natur, delta på aktiviteter som vandring, fiske eller skigåing, samt å bli kjent med den lokale kulturen. Alt dette skal skje i reine og uberørte omgivelser. I forbindelse med utviklingen av strategien for Merkevaren Norge er følgende tre behovssegmenter prioritert:

- *De som ønsker å være "i ett med natur og kultur"*
- *De som ønsker å delta i "aktive naturopplevelser"*
- *De som ønsker "ro og oppladning i naturen".*

Norges primære forbrukermarkeder for kommende år vil være Norge, Sverige, Danmark og Tyskland. Sekundære forbrukermarkeder er Nederland, Storbritannia og USA. (Innovasjon Norge 2005)

Inngrepsfrihet
Urørt natur og villmark er søkt definert entydig under begrepet Inngrepsfrie naturområder (Direktoratet for naturforvaltning, 1995):

Inngrepsfrie naturområder:	*Alle områder som ligger mer enn 1 kilometer fra tyngre tekniske inngrep*[9].

Inngrepsfrie naturområder kan deles inn i soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

Inngrepsnære områder:	< 1 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsfri sone 2:	1-3 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsfri sone 1:	3-5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Villmarkspregede områder:	> 5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep

Når det gjelder villmarkspregede områder, dvs områder som ligger mer enn fem kilometer fra tyngre tekniske inngrep, så finner man ikke lenger slike områder i Åfjord kommune. Inngrepsfrie naturområder som ligger fra tre til fem kilometer fra tyngre tekniske inngrep (sone 1) finnes bare ett sted i Åfjord kommune. Et parti som omfatter de høyereliggende partiene i Roan kommune strekker seg så vidt inn i Åfjord kommune nordøst for Bengeliheia. Hele planområdet ligger imidlertid innenfor kategorien 1-3 km fra tyngre tekniske inngrep (sone 2) (Direktoratet for naturforvaltning 2005).

14.5.2 Friluftslivsbruk av influensområdet

Jakt

Storviltjakta representerer en viktig frluftslivsinteresse i Åfjord kommune. Til sammen ble det tildelt 226 elg og felt 208 dyr i kommunen i 2004. I 2005 er det tildelt 227 elg og 77 hjort. Fellingsprosenten for elg i 2004 lå på nærmere 90 for kommunen som helhet, og har vært generelt høy de siste årene. (Elin Saurstad, pers. medd.)

Linesøya utmarkslag, Tørrhaug/Morken utmarkslag og deler av Åfjord Grunneierlag er de eneste valdene innenfor influensområdet som er organisert under Åfjord Utmarksråd. Storviltjakta innenfor influensområdet er med andre ord forholdsvis svakt organisert. Det er også registrert en noe lavere fellingsprosent og tynnere bestand av storvilt innenfor planområdet/influensområdet enn gjennomsnittet for kommunen. Tørrhaug/Morken representerer derimot en relativt tettere bestand av hjort enn gjennomsnittet. (Elin Saurstad, pers. medd.)

Storviltjakta utøves av grunneierne selv med sine inviterte. Det forekommer ikke utleie av storviltjakt innenfor influensområdet. (Elin Saurstad, pers. medd.)

[9] Tyngre tekniske inngrep: Slike inngrep er av Direktoratet for naturforvaltning (1995b) definert som:
- alle offentlige veier (Europa-, riks-, fylkes- og kommunale veier, unntatt tunneler)
- alle jernbanelinjer, unntatt tunneler
- alle skogsbil-, anleggs- og seterveier over 50 m lengde, og som er anlagt med berelag og evt. topplag
- alle traktorveier som er bygd med statstilskudd, og Statskogs tilsvarende veinett
- gamle ferdselsveger som nå er opprustet for bruk av traktor og terrenggående biler, f.eks. deler av slepene på Hardangervidda
- kraftlinjer som fører spenning på 22 kV eller mer
- magasin (dvs. hele vannkonturen ved HRV), kraftstasjoner, rørgater, kanaler og dammer, vann som tappes ned via tunnel uten oppdemming
- regulert elv/bekk, inkl. de som tappes via tunnel
- kanalisering, forbygning og flomverk i forbindelse med vassdrag

Det er bra bestand av småvilt innenfor planområdet/influensområdet. Området karakteriseres som til dels tungt tilgjengelig, men med et relativt stort potensial for småviltjakt. Med enkelte unntak finnes det imidlertid ikke kortordning for småviltjakt innenfor planområdet/influensområdet. Jakta krever derfor tillatelse fra den enkelte grunneier. Som et unntak tilbys kort for småviltjakt på deler av Stokkøya, hvor det også er en svært god bestand av orrfugl. (Karsten Stjern, pers. medd., Elin Saurstad, pers. medd.)

Gåsejakt på Linesøya er attraktiv og trekker enkelte jegere utenfra. Enkelte lokale jegere (fra Åfjord) jakter dessuten sel i fjordområdet. (Karsten Stjern, pers. medd.) Det er kvotefri jakt på rådyr i vald over 5000 da i kommunen, samt ordinær tildeling for øvrig. Rådyrjakta kan være et interessant potensial for utleiejakt innenfor influensområdet. (Elin Saurstad, pers. medd.).

Generelt for jakta innenfor influensområdet er at utøverne er lokale og få i tallet. Planområdet for vindparken (Kvenndalsfjellet) er samtidig noe mindre benyttet til jakt enn influensområdet forøvrig. (Karsten Stjern, pers. medd.)

Fiske

Fisket i østlige deler av influensområdet er tilrettelagt for allmennheten gjennom Åfjordkortet (Åfjord kommune, utskrift 26.7.2004). I vestlige deler må fisket i stort sett avtales med grunneier. Et unntak er Strømmen på Linesøya hvor det er eget kortsalg (Åfjordguide 2005). Et annet unntak er deler av Harbaksfjellet hvor det også er kortsalg (Karsten Stjern, pers. medd.).

Innenfor influensområdet er det enkelte gode fiskevatn, men disse kultiveres ikke. Også på Kvenndalsfjellet er det brukbare fiskevann som blir brukt av lokale fiskere, blant annet Bekkatjønna. Innlandsfisket har stort sett lokale utøvere innenfor influensområdet. (Karsten Stjern, pers. medd.)

Laks- og sjøaurefisket i Stordalselva og Norddalselva er svært attraktivt, og det mest sentrale reiselivsproduktet i kommunen (Steinar By, pers. medd.). Fisket er regnet som godt med gode bestander og åpent for allmennheten gjennom kortsalg (Åfjordguide 2005).

Åfjorden har status som nasjonal laksefjord og Stordalselva har status som nasjonal lakseelv. Norddalselva er vernet mot kraftutbygging. Det er etablert campingplasser og hytteutleie i tilknytning til fisket. Også Fosen Fjord Hotel markedsfører fisket og har et godt belegg gjennom fiskesesongen (Marilyn Morken, pers. medd.)

Et stort antall norske og utenlandske tilreisende deltar i laksefisket. Særlig nedre del av Stordalselva etterspørres av de langtidsferierende, mens hele den lakseførende strekningen av både Stordalselva og Norddalselva fiskes av de aktørene som har anledning til å tilpasse fisket etter oppgangen av fisk og de varierende mulighetene. (Marilyn Morken, pers. medd., Steinar By, pers. medd.)

Sjøfiske utøves av lokalt fastboende, hytteeiere og båtfolk forøvrig fra regionen.

Vestlige deler av kommunen tilbyr gode fiskemuligheter, og det er sjelden nødvendig å reise langt. Fisket foregår både med stang fra land og fra båt. Fisket med stang i straumen utenfor friområdet Selsettangen inne i Skråfjorden er nevnt som særlig mye brukt når lakseelvene går "tørre". (Steinar By, pers. medd., Oddbjørn Rømma, pers. medd.). Værforhold og kombinasjon med båtutfart mer generelt, er bestemmende for hvilke områder mot storhavet som benyttes (Kolbjørn Svenning pers. medd., Ulf Hansen pers. medd.).

Ski- og fotturer

De viktigste turområdene i Åfjord kommune er Momyrområdet sommer og vinter, området Sørdalen-Amunddalen-Storfjellet særlig vinterstid og Austdalen vinterstid (Inge Hårstad, pers. medd., Oddbjørn Rømma, pers. medd., Aud Frønes, pers. medd.)

Turkartet for Åfjord kommune (Åfjord kommune 1994) angir sikrede friluftsområder, utsiktspunkter og ulike former for tilrettelegging for friluftsliv, samt anbefalte turer til fots og på ski. Den mest omfattende tilretteleggingen er lokalisert til de tre turområdene nevnt over, foruten den lakseførende strekningen av Stordalselva og Norddalselva.

Innenfor influensområdet er det anbefalt flere turer på Linesøya, Stokkøya og på Harbaksfjellet i ytre deler, samt turer til Solfjellet, Imsafjellet, Rånesfjellet og fram til Kvislaseteren. Dette er stort sett korte fotturer uten annen tilrettelegging enn merking/skilting. (Åfjord kommune 1994)

Det er ingen former for tilrettelegging for ski- og fotturer innenfor planområdet i form av skiltede/merkede stier/løyper. Planområdet er relativt tungt tilgjengelig, men har potensielle friluftslivskvaliteter i form av det åpne, småkuperte landskapet, enkelte gode fiskevann, god viltbestand, moltebær og et særlig flott utsyn vestover mot skjærgården utenfor.

I forbindelse med "Friluftslivets år 2005" har Åfjord kommune valgt ut 12 turmål/turer i kommunen hvor det arrangeres fellesturer i løpet av året. De 5 første turene (på forsommeren) er lagt til vindparkens influensområde, men utenfor selve planområdet (Åfjord kommune, turoversikt 2005).

Båt- og hytteliv

Det er et fåtall hytter innenfor selve planområdet, og heller ingen planer om hyttebygging i dette området. De som finnes på Kvenndalsfjellet, er bygd av Åfjord-innbyggere på 1950-70 tallet. Innenfor vindparkens influensområde er det imidlertid et betydelig antall hytter, og flere reguleringsplaner er godkjent i løpet av de siste årene. For disse hyttene er hovedfokuset vendt mot sjøen og sjølivet. (Inge Hårstad, pers. medd., Oddbjørn Rømma, pers. medd.)

Det er en stor og økende interesse for hyttebygging i kommunen, med en svært sterk økning i antall reguleringsplansaker og godkjente planer de siste årene. Det er i all hovedsak hytter ved sjøen som etterspørres i kommunen i dag, og etterspørselen kommer for en stor del fra Trondheimsregionen. (Inge Hårstad, pers. medd., Oddbjørn Rømma, pers. medd., Jorunn Grøtting Hansen, pers. medd.). Gjeldende kommuneplan innebærer til sammen 46 nye hyttefelt med til sammen omlag 500 hytter i kommunen (Åfjord kommune 2004, Årsmelding 2003).

Det finnes flere registrerte båthavner innenfor influensområdet. Disse er presentert i oversikten lengre bak i rapporten (se Tabell 14.4). 90 % av de besøkende i Kuringvågen Marina er langvegsfarende utlendinger på veg nord- eller sørover langs norskekysten. Stort sett omfatter dette dagsbesøkende under gode værforhold. Det lokale og regionale besøkstallet øker i helgene og ikke minst i anledning av ulike arrangementer i området. (Ulf Hansen, pers. medd.)

Mange av de fastboende innenfor influensområdet har egen båt, og en stor del av fritidsaktiviteten deres er knyttet til bruk av sjøen. Rorbuferie med båt og sjøfiske er samtidig sentrale elementer i det reiselivsproduktet som tilbys. Avhengig av værforholdene, så er hele sjøarealet innenfor influensområdet mye brukt til båtutfart.

14.5.3 Reiselivsbruk av influensområdet

De besøkende kan deles i langtidsferierende og dagsbesøkende.

Langtidsferierende

En stor andel av de besøkende er norske og utenlandske turister som kommer med bil og leier seg inn for flere dager, og hvor fokus er rettet mot enten laksefisket eller sjøen og sjøfiske. Hovedtyngden er norske, men særlig tyskere og andre europeiske nasjoner er godt representert (Jorunn Grøtting Hansen, pers. medd.).

Flere reiselivsaktører opererer innenfor influensområdet. Det dominerende tilbudet er campingplasser, hytter og mindre boenheter (hotellrom, leiligheter) for overnatting, bevertning, gjestehavner, båtutleie for sjøfiske, salg av rettigheter til fiske samt guidetjenester mot laksefiske, sjøfiske, havrafting, kiting og dykking. Aktører finnes særlig lokalisert til de ytre, kystvendte partiene og nedre deler av Stordalselva og Norddalselva. De største aktørene er listet i Tabell 14.4.

Dagsbesøkende

Et stort antall dagsbesøkende fra regionen kommer til Åfjord i buss, privatbil eller i egen båt. Deres fokus er i større grad rettet mot spesielle kulturarrangement og severdigheter, eller perioder med spesielt stor oppgang av laks.

I ytre deler er det en svært stor andel av de dagsbesøkende som kommer sjøvegen. Dette har blant annet sammenheng med av vegnettet i dette området ender blindt (Ulf Hansen, pers. medd.).

14.5.4 Verdifulle områder, anlegg og aktører innen friluftsliv og reiseliv

Lokalisering er illustrert i vedlegg 14.1 og 14.2.

Områder

1 Stordalselva, nedre del

Stordalselva er gitt status som ”nasjonal lakseelv”, og er regnet som en svært god fiskeelv. 25 km lakseførende strekning. Elva fører mest smålaks, men også mellomlaks. Fisket var vesentlig bedre for 20 år siden, og 2001-2004 har vært svært tørre og dårlige år for laksefisket. Kultiveringsarbeidet (utsett av yngel) er også noe redusert de siste årene. Fisket har imidlertid vært bra i 2005 (pr. juli). Det er satt opp laksetellere i Støvelfossen, Årbogfossen og i Stjernfossen. (Steinar By, pers. medd.)

Elva er lett tilgjengelig fra bilveg, og det selges døgnkort/halvdøgnkort for perioden 15. mai til 31. august. Kort kan forhåndsbestilles. (Åfjordguide 2005).

Støvelfossen og Fredmoen Laksefiskestue er attraksjoner. Flere reiselivsbedrifter tilbyr overnatting, bevertning, guiding og kortsalg opp mot laksefisket på strekningen. (Åfjordguide 2005).

Stordalselva fiskes hardt, særlig i nedre del. Forhåndssalget er omfattende, og i nedre deler er det stort sett fullt (28 døgnkort). Utlendinger (flerdagsturister) forhåndsbestiller fiskekort og overnatting og kommer uansett. Fiskere fra regionen og lokalt (dagsturister) ser an værforholdene(Steinar By, pers. medd.).

2 Stordalsvatnet og Stordalselva, øvre del

Stordalselva er gitt status som ”nasjonal lakseelv”, og er regnet som en svært god fiskeelv. 25 km lakseførende strekning. Elva fører mest smålaks, men også mellomlaks. Fisket var vesentlig bedre for 20 år siden, og 2001-2004 har vært svært tørre og dårlige år for laksefisket. Kultiveringsarbeidet (utsett av yngel) er også noe redusert de siste årene. Fisket har imidlertid vært bra i 2005 (pr. juli). Det er satt opp laksetellere i Støvelfossen, Årbogfossen og i Stjernfossen. (Steinar By, pers. medd.)

Elva er lett tilgjengelig fra bilveg, og det selges døgnkort for perioden 15. mai til 31. august. Det selges 15 kort for 9 soner ovenfor Stordalsvatnet. Kort kan forhåndsbestilles. Enkelte reiselivsbedrifter tilbyr overnatting, bevertning, båtutleie, guiding og kortsalg opp mot laksefisket på strekningen. (Åfjordguide 2005)

Forhåndsalget er beskjedent for øvre deler av Stordalselva, og restsalget er svært væravhengig. Mye isfiske på Stordalsvatnet. (Steinar By, pers. medd.)

3 Norddalselva, nedre del

Norddalselva er en typisk smålakselv, som er regnet som svært god, men noe væravhengig. 17 km lakseførende strekning. Fisket var vesentlig bedre for 20 år siden, og 2001-2004 har vært svært tørre og dårlige år for laksefisket. Kultiveringsarbeidet (utsett av yngel) er også noe redusert de siste årene. Fisket har imidlertid vært bra i 2005 (pr. juli). (Steinar By, pers. medd.)

Elva er lett tilgjengelig fra bilveg, og det selges døgnkort for perioden 1. juni til 31. august. Det selges kort for fiske i 5 soner. Lokaliteten omfatter den nederste sonen – Kommunevaldet. Kort kan forhåndsbestilles. (Åfjordguide 2005)

Norddalselva er ”lillebror” til Stordalselva, og kortsalget for Norddalselva i sin helhet tilsvarer kortsalget for Stordalselva, øvre deler. (Steinar By, pers. medd.)

4 Norddalselva, øvre del

Norddalselva er en typisk smålakselv, som er regnet som svært god, men noe væravhengig. 17 km lakseførende strekning. Fisket var vesentlig bedre for 20 år siden, og 2001-2004 har vært svært tørre og dårlige år for laksefisket. Kultiveringsarbeidet (utsett av yngel) er også noe redusert de siste årene. Fisket har imidlertid vært bra i 2005 (pr. juli). (Steinar By, pers. medd.)

Elva er lett tilgjengelig fra bilveg, og det selges døgnkort for perioden 1. juni til 31. august. Det selges kort for fiske i 5 soner. Lokaliteten omfatter de 4 øverste sonene. Kort kan forhåndsbestilles. (Åfjordguide 2005)

Norddalselva er ”lillebror” til Stordalselva, og kortsalget for Norddalselva i sin helhet tilsvarer kortsalget for Stordalselva, øvre deler. Øvre deler av Norddalselva er tilsvarende mindre benyttet enn nedre deler. (Steinar By, pers. medd.)

5 Selsettangen friluftsområde

Et kommunalt eid areal på ca. 170 dekar med gode bade- og fiskemuligheter. Toalett og vannpost, bord, benker og grasvoll egnet for telting og rasting. Spennende geologi med kalkfuruskog godt utviklet på Madsøya (naturreservat). Skasetstraumen utenfor gir gode fiskemuligheter. (Åfjord kommune 1994)

6 Hosensand friluftsområde
Området ligger på vestsida av Stokkøya og innbefatter et landskapsvern- og plantefredningsområde. Deler av området ble fredet i 1987, både et 40 dekar stort lauvskogsområde og flygesandfeltet utenfor. Godt egnet for bading, og et viktig utgangspunkt for brettsegling, kiting og ulike båtaktiviteter. (Åfjord kommune 1994)

7 Harbak friluftsområde
Området ligger på yttersida av Harbakhalvøya med kort avstand til både sjø og fjell. Et spennende heilandskap som holdes i hevd gjennom sauebeiting, natursti og utgangspunkt for turer til fjells og ikke minst til Harbakhula som er 130 m dyp og med en takhøyde på 30-40 m. Hula har vært benyttet som bygdeborg, og det er rester etter murer inne i hula. (Åfjord kommune 1994)

8 Dragseidet
Gravfeltet på Dragseidet inneholder et stort antall godt bevarte gravplasser fra jernalderen (500 f. Kr. – 1000 e. Kr.). Stedet har også vært kjent som eidet hvor en gjennom historien har dratt båtene landvegen over fra den ene fjorden til den andre. Fornminnefeltet ble beskrevet allerede på 1700-tallet. Feltet er ryddet og godt synlig som historisk dokument. Dragseidet ble valgt som Åfjord kommunes 1000-årssted. (Miljøverndepartementet, Sør-Trøndelag fylkeskommune og Åfjord kommune 1999, Jon Rønningen, pers. medd.)

9 Badeplass, Ratvika
Tilgjengelig badeplass som er mye brukt av beboerne i Åfjord. Området er i privat eie, og ikke tilrettelagt fra kommunens side. (Inge Hårstad, pers. medd.)

10 Badeplass, Dragseidet
Tilgjengelig badeplass som er mye brukt av beboerne i Åfjord. Området er i privat eie, og ikke tilrettelagt fra kommunens side. (Inge Hårstad, pers. medd.)

Veger/led/stier/løyper/turdrag

Den landbaserte turaktiviteten i Åfjord er i stor grad kanalisert gjennom stinettet. 15 turforslag innenfor influensområdet er beskrevet på kommunens turkart (Åfjord kommune 1994) Beskrivelsene (Lokalitet 13-27) nedenfor er utdrag derfra.

Tabell 14.3 presenterer veger/led/stier/løyper/turdrag innenfor influensområdet.

Tabell 14.3 Veger/led/stier/løyper/turdrag i influensområdet

Nr.	Strekning	Beskrivelse
11	Hurtigruta, nordgående sommerstid	Leia for Hurtigruta på nordgående og dagtid. Særlig uttrykksfull er hurtigrutas passasje under Stokksundbrua.
12	Hurtigruta, sørgående og nordgående vinterstid	Leia for Hurtigruta nattestid på sørgående og gjennom hele vinterhalvåret. Slik rutetidene er satt opp pr. dato, er det lite kontakt mellom passasjerene og landskapet innenfor.
13	Harbak natursti, Tømmervika	Merket sti i kystheilandskap med flere informasjonsposter. Opparbeidet parkeringsplass. Tydelige spor etter ressursutnytting. Stien er mye brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)

14	Harbakhula	Innenfor Harbak friluftsområde. Merket sti fra opparbeidet parkeringsplass. Spor etter tidligere bruk av hula som bygdeborg. Stien er mye brukt, både av lokale beboere og av tilreisende (Aud Frønes, pers. medd.)
15	Brenna-Paddelåra-Nyphogget-Trøa	Tur gjennom variert fjellterreng med en rekke utsiktspunkter og tilrettelagte rasteplasser. Stien er en del brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
16	Kamman	Merket sti fra Stokkøy skole og opp mot TV-masten. Forholdsvis bratt terreng. Flott utsikt. Stien er en del brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
17	Trøa-Vassheia	Merket løype fra Trøa og opp til Vassheia. Utsikt over Hosensand landskapsvernområde og havet utenfor. Stien er en del brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
18	Sundet-Nyphogget	Turen følger merket løype fra enden av veien ut til Sundet, og opp til rasteplassen ved Nyphogget. Stien er en del brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
19	Nygård-Svenningsneset	Utgangspunkt i parkeringsplassen ved Nygård. Herfra til Svenningsneset, hvor det er gode muligheter for fiske fra svabergene. Stien er en del brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
20	Lines-Langstrand	Merket kultursti fra Lines og over fjellet til Langstrand. Traséen følger en gammel ferdselsåre.. Linesfjellet har flott utsikt østover. Stien er en del brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
21	Løvollen	Lett og fint terreng fra merket utgangspunkt i Sandvika på Nordgårdsøya. Følger traktorveg. Stien er en del brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
22	Rånesfjellet	Første delen følger traktorveg. Et kronglete, kort parti av traséen er tydelig merket. Fin utsikt mot skipsleia fra de høyeste punktene. Stien er en del brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
23	Melanakken	Følger skogsbilvegen til Veradalsbekken. Herfra på merket sti i slak trasé til toppen. Utsikt mot fjorden og sentrum av Åfjord. Stien er mye brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
24	Hutjønna-Tuva	Starter ved parkeringsplass ved idrettsanlegget. Følger lysløypa til grustak. Herfra på merket sti til ”Tuva” som er toppen av Imsafjellet. Stien er mye brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
25	Imsen-Fjellheim-Nittalia-Momyrseteren	Lett terreng fra riksvegen i Imsen på eksisterende skogsbilveg. Videre langs nordsida av Nordtjønna fram til Nittavatnet. Skogsbilveg videre. Stien er en del brukt, mest av lokale beboere vinterstid (Aud Frønes, pers. medd.)
26	Kvislaseteren	Bomveg fra Grytan og inn til parkeringsplass. Videre på traktorveg inn til setra. Stien er en del brukt, mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)
27	Solfjellet	Utgangspunkt i parkeringsplass ved fylkesveg mellom Morken og Paulen. Fin utsikt mot Linesfjorden fra toppen. Stien er svært mye brukt, likevel mest av lokale beboere (Aud Frønes, pers. medd.)

Kilde: Åfjord kommune 1994

Lokale reiselivsaktører

Tabell 14.4 presenterer lokale reiselivs- og friluftslivsaktører innenfor influensområdet.

Tabell 14.4 Reiselivsaktører i influensområdet

Nr.	Servicekategori	Aktør/anlegg	Tilbud
28	*Hoteller*	Åfjord Fjord Hotel	Overnatting, restaurant, arrangement; havfiske, laksefiske.
29	*Brygge, gjestgiveri*	Aquarius Kro og Marina	Serverings- og overnattingssted i gammel brygge. Kaianlegg, båtutleie, fjordfiske, møterom. 13 rom inkl. 4 nye sjøsuiter.
30	*Hytter og rorbuer*	Bakkan Gård	7 boenheter, campingplass, lavvo, båtutleie, kortsalg for laksefiske og øvrig innlandsfiske, besøksgård.
31		Staven hytteutleie	5 store hytter med til sammen 40 sengeplasser, båtutleie, arrangerer havfisketurer, havrafting, småvilt- og storviltjakt.
32		Langnesodden Camping	4 middelsstore og 5 små hytter, caravanplasser, båtutleie, frysemuligheter, badeplass.
33		Laksefiskestua Fredmoen	Søndagsåpent om sommeren. Utleies som selskapslokaler for inntil 25 personer.
34		Åfjord Laksecamping	6 hytter samt et større hus. Sanitærbygg med fryserom. Fiskekort for Stordalselva, caravanplasser, båtutleie, badestrand.
35		Monstad Camping	2 store og 12 små hytter, sanitærbygg, caravanplasser.
36		Leiligheter, Harbak	2 leiligheter (under utvidelse til 5) på Harbak. Kontakt for Harbakutstillinga (lok.52)
37		Stokkøya sjøsenter	Hytteutleie, til sammen 40 sengeplasser. Overnatting på sjøsenteret med fullt kjøkken, som kan leies på fullpensjon. Gourméturer, havfiske, havrafting, dykking, brettsegling/kiting, badeplass, småbåthavn.
38		Leiligheter, Ratvika	5 leiligheter i fellesbygg nær småbåthavn og badestrand.
39		Sørgaard Cruise Fishing	Overnatting, båtutleie.
40		Vågan Feriegård	Ukesleie av leiligheter på gårdsbruk på Linesøya med kapasitet på til sammen 32 sengeplasser. Båtutleie.
41		Dragseide Feriehus	Ukesleie av frittliggende hus ved sjøen. Båtutleie.
42	*Servering*	Åfjordskroa	Kro i Åfjord sentrum. Café, pub, catering.
43		Torgkaféen	Kafé, catering, selskapslokaler.
44		Sydvesten kro	Kro med alle rettigheter ved kai og marina. Båt- og sykkelutleie.
45	*Gjestehavn*	Monstad småbåthavn	Havn for fritidsbåter med gjesteplasser.
46		Ratvik havn	Havn for fritidsbåter med gjesteplasser.
47		Kuringvågen Marina	Havn for fritidsbåter med gjesteplasser. Drevet i regi av Åfjordbåten Kystlag. Arrangement gjennom sommeren.
48		Sentrum flytekai, Harsvik	Havn for fritidsbåter med gjesteplasser.
49		Stokkøy havn	Havn for fritidsbåter med gjesteplasser.
50		Linesøy småbåthavn	Havn for fritidsbåter med gjesteplasser.
51	*Annet*	Fosen-guidene AS	Utarbeider arrangement på bestilling. Inkluderer overnatting, guiding og opplevelser.
52		Harbakutstillinga	Sommeråpent utstillingslokale med servering.

Kilde: Diverse turistbrosjyrer.

14.5.5 Evaluering av influensområdets verdi

Verdisettingen av lokalitetene (1-52) er gjort på grunnlag av kriteriene (Tabell 14.5), hentet fra DN-håndbok 18-2001 ”Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven” (Direktoratet for naturforvaltning 2001). Tabell 14.6 viser verdifastsettelsen for de ulike lokalitetene.

Tabell 14.5 Kriterier for verdifastsettelse

Verdi nasjonalt, regionalt, lokalt	Kriterier
Svært stor verdi	✓ Området er svært mye brukt i dag. ✓ Området er ikke svært mye brukt i dag, men oppfyller ett av følgende kriterier: • Landskap, naturmiljø eller kulturmiljø har opplevelseskvaliteter av svært stor betydning. • Området er spesielt godt egnet for en enkeltaktivitet som det lokalt/regionalt/nasjonalt ikke finnes alternative områder til av noenlunde tilsvarende kvalitet. • Området har et svært stort mangfold av opplevelsesmuligheter i forhold til landskap, naturmiljø, kulturmiljø og/eller aktiviteter. • Området inngår som del av en større, sammenhengende grønnstruktur av svært stor verdi, eller fungerer som ferdselskorridor mellom slik områder, eller som atkomst til slike områder. • Området har svært stor symbolverdi.
Stor verdi	✓ Området er mye brukt i dag. ✓ Området er ikke mye brukt i dag, men oppfyller ett av følgende kriterier: • Landskap, naturmiljø eller kulturmiljø har opplevelseskvaliteter av stor betydning. • Området er godt egnet for en enkeltaktivitet som det lokalt/regionalt/nasjonalt ikke finnes alternative områder til av noenlunde tilsvarende kvalitet. • Området har et mangfold av opplevelsesmuligheter i forhold til landskap, naturmiljø, kulturmiljø og/eller aktiviteter. • Området inngår som del av en større, sammenhengende grønnstruktur av stor verdi, eller fungerer som ferdselskorridor mellom slik områder, eller som adkomst til slike områder. • Området har stor symbolverdi.
Middels stor verdi	✓ Området har en del bruk i dag. ✓ Området er lite brukt i dag, men oppfyller ett av følgende kriterier: • Landskap, naturmiljø eller kulturmiljø har visse opplevelseskvaliteter. • Området er egnet for en enkeltaktivitet som det lokalt/regionalt/nasjonalt ikke finnes alternative områder til. • Området inngår som del av en større, sammenhengende grønnstruktur av en viss verdi, eller fungerer som ferdselskorridor mellom slik områder, eller som adkomst til slike områder. • Området har en viss symbolverdi.
Liten verdi	✓ Området er lite brukt i dag. ✓ Området har heller ingen opplevelsesverdier eller symbolverdier av betydning. Det har liten betydning i forhold til den overordnete grønnstrukturen for de omkringliggende områder.
Ubetydelig/ingen verdi	✓ Ingen kjente friluftsinteresser (tiltaket er f.eks. foreslått i et industriområde, og vil ikke ha virkninger utover tiltaksområdet).

Kilde: DN-håndbok 18-2001 ”Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven” (Direktoratet for naturforvaltning 2001)

Tabell 14.6 Verdivurdering av lokaliteter innenfor undersøkelsesområdet

Nr	LOKALITET	KATEGORI	VERDI
1	Stordalselva, nedre del	Lokalitet	Svært stor
2	Stordalsvatnet og Stordalselva, øvre del	Lokalitet	Stor
3	Norddalselva, nedre del	Lokalitet	Svært stor
4	Norddalselva, øvre del	Lokalitet	Stor
5	Selsettangen friluftsområde	Lokalitet	Svært stor
6	Hosensand friluftsområde	Lokalitet	Svært stor
7	Harbak friluftsområde	Lokalitet	Svært stor
8	Dragseidet	Lokalitet	Svært stor
9	Badeplass, Ratvika	Lokalitet	Stor
10	Badeplass, Dragseidet	Lokalitet	Stor
11	Hurtigruta, nordgående sommerstid	Trasé	Stor
12	Hurtigruta, sørgående og nordgående vinterstid	Trasé	Middels
13	Harbak natursti, Tømmervika	Trasé	Stor
14	Harbakhula	Trasé	Stor
15	Brenna-Paddelåra-Nyphogget-Trøa	Trasé	Middels
16	Kamman	Trasé	Stor
17	Trøa-Vassheia	Trasé	Middels
18	Sundet-Nyphogget	Trasé	Middels
19	Nygård-Svenningsneset	Trasé	Middels
20	Lines-Langstrand	Trasé	Middels
21	Løvollen	Trasé	Middels
22	Rånesfjellet	Trasé	Middels
23	Melanakken	Trasé	Stor
24	Hutjønna-Tuva	Trasé	Stor
25	Imsen-Fjellheim-Nittalia-Momyrseteren	Trasé	Middels
26	Kvislaseteren	Trasé	Middels
27	Solfjellet	Trasé	Stor
28	Åfjord Fjord Hotel	Anlegg	Svært stor
29	Aquarius Kro og Marina	Anlegg	Stor
30	Bakkan Gård	Anlegg	Stor
31	Staven hytteutleie	Anlegg	Stor
32	Langnesodden Camping	Anlegg	Stor
33	Laksefiskestua Fredmoen	Anlegg	Middels
34	Åfjord Laksecamping	Anlegg	Stor
35	Monstad Camping	Anlegg	Stor
36	Leiligheter, Harbak	Anlegg	Middels stor
37	Stokkøya sjøsenter	Anlegg	Svært stor
38	Leiligheter, Ratvika	Anlegg	Middels
39	Sørgaard Cruise Fishing	Anlegg	Stor
40	Vågan Feriegård	Anlegg	Stor
41	Dragseide Feriehus	Anlegg	Middels
42	Åfjordskroa	Anlegg	Middels

43	Torgkaféen	Anlegg	Middels
44	Sydvesten kro	Anlegg	Stor
45	Monstad småbåthavn	Anlegg	Middels
46	Ratvik havn	Anlegg	Middels
47	Kuringvågen Marina	Anlegg	Stor
48	Sentrum flytekai, Harsvik	Anlegg	Middels
49	Stokkøy havn	Anlegg	Middels
50	Linesøy småbåthavn	Anlegg	Middels
51	Fosen-guidene AS	Anlegg	Stor
52	Harbakutstillinga	Anlegg	Stor

Med grunnlag i beskrivelsene av undersøkelsesområdet gjennom underpunktene 14.5.1, 14.5.2 og 14.5.3 ovenfor, så angis en verdi for undersøkelsesområdet som helhet. Verdien er angitt for friluftsliv og reiseliv som samlet interesse.

Konklusjon
Influensområdet har klare opplevelseskvaliteter, og verdien i friluftslivs- og reiselivssammenheng er vurdert som høyere enn middels både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Tilgjengeligheten er god hele året både fra sjø- og landsiden. Influensområdet er utfartsområde for tilreisende, særlig med båt, både fra utlandet og landet forøvrig.

Terrenget innenfor planområdet er relativt tungt tilgjengelig, og ikke tilrettelagt i form av skilting/merking eller tydelig stinett. Rettighetene til jakt og fiske er i mindre grad tilrettelagt for allmennheten gjennom kortordninger enn det som er vanlig. Hjortejakta er i all hovedsak forbeholdt grunneierne. Småviltjakta foregår etter avtale med grunneierne, og det selges kort for fiske i østlige deler av planområdet.

Det er særlig kvalitetene knyttet til laksefisket i Stordalselva og Norddalselva øst for planområdet og de sjøbaserte aktivitetene vest for planområdet som trekker verdien opp, og som representerer de viktigste kvalitetene innenfor influensområdet for hytteeiere, dagsbesøkende og norske og utenlandske feriegjester. Det kulturelle innslaget, særlig representert ved fornminnefeltet på Dragseidet, kystlyngheia i vestlige deler og innslag som Harbakhula, åfjordbåten, laksetrappen i Støvelfossen, har en avgjørende betydning for både friluftslivet og reiselivet innenfor influensområdet.

	Liten	Middels	Stor
	| ----------	| ----------	|
Lokalt:		▲	
Regionalt:			▲
Nasjonalt:		▲	

DN-håndbok 18-2001 "Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven" (Direktoratet for naturforvaltning, 2001) anbefaler at man vurderer verdien både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Dette er nytt i forhold til tidligere praksis, hvor verdien på ulike nivå ble vurdert opp mot hverandre, og områder ble gitt en samlet verdi. Det er sannsynlig at et slikt system for verdsetting også kan være kreativt i forhold til reiselivet.

Lokalt nivå vil her si det umiddelbare nærområdet (ingen vesentlig reiseavstand for brukerne), regionalt nivå omfatter den regionen og de grupper som benytter området i helger o.l. (noe lenger reiseavstand), mens nasjonalt nivå omfatter resten av Norge (lang reiseavstand til friluftslivs/reiselivsområdet).

14.6 Konsekvenser – empiri

14.6.1 Generelt

En vindpark vil påvirke friluftslivs- og reiselivsinteressene i et omkringliggende influensområde. Selve anlegget kan ha et mer eller mindre vellykket visuelt uttrykk. Struktur og orden (vindparken), linjeføring (overføringslinje), skjæringer og fyllinger (eventuell vegbygging, utbedring og fundamentering) er vesentlige elementer i forhold til vindparkens tilpasning til landskapet omkring. Vindparkens kanskje mest tydelige effekt er likevel møllenes bevegelse, som igjen tiltrekker seg oppmerksomhet fra omgivelsene. Den tilhørende støyen forsterker dette forholdet, og i enkelte tilfeller «utkonkurrerer» vindparken en av de mest verdifulle kvalitetene ved området omkring – stillheten.

Vindparken har en signaleffekt som også berører brukere som ikke er i direkte kontakt med den. Kjennskapen til anlegget kan i enkelte tilfeller være med på å redusere opplevelsesverdien av et område.

Når vindparken er bygd, representerer den både et inngrep og en mulighet for reiselivet og friluftslivet. Har anlegget fått en god utforming, og er overføringslinjer og eventuelle nye veger gitt en hensynsfull trasé, vil vindparken som mulighet kunne dominere inntrykket. Oppfatningene er imidlertid delte, også blant friluftslivs- og reiselivsaktørene.

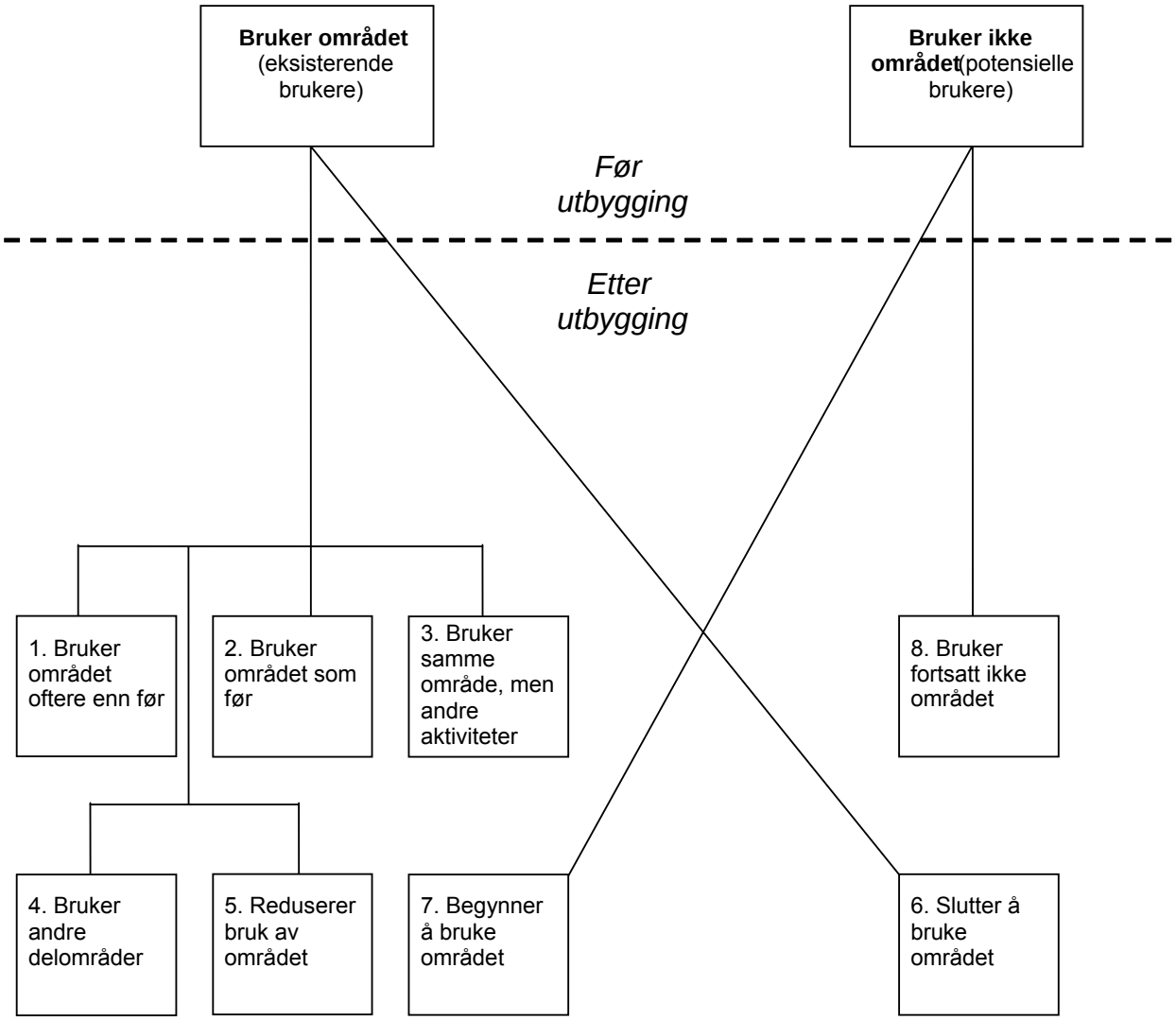
14.6.2 Endringer i brukstype- og omfang for friluftslivet

Undersøkelser har vist at det klassiske friluftslivet er til dels svært sensitivt for tekniske inngrep som endrer inntrykket av rimelig uberørthet (Teigland 1994), og man kan også til en viss grad forvente dette for reiselivet. Tekniske inngrep kan medføre både holdningsmessige og handlingsmessige konsekvenser, og disse vil kunne påvirke hverandre gjensidig. Brukerne kan f.eks. unngå å legge turer til utbyggingsområder like mye ut fra vissheten om at det er et utbyggingsområde man ønsker å unngå, som at man faktisk får innsyn i konkrete visuelle spor av utbyggingen (Teigland 1991, 1994). Dette kan medføre at influensområdet for en utbygging går langt ut over det som faktisk blir påvirket visuelt. Videre kan det bety at for en del brukere er det faktiske omfanget av konsekvensene, samt omfanget av avbøtende tiltak, relativt uinteressant ettersom det faktum at der har skjedd inngrep er nok til at disse brukerne velger andre områder for sitt friluftsliv.

Bruksendringer vil foregå over tid. De faktiske konsekvensene av en utbygging er klare først når det nye bruksmønsteret har stabilisert seg. Følgende endringer i brukstype- og omfang kan opptre:

1. Eksisterende brukere kan bruke området oftere enn før, f.eks. på grunn av bedret tilgjengelighet. Både lokale og tilreisende brukere kan reagere slik.
2. Eksisterende brukere kan velge å fortsette å bruke området som før. Lokale brukere (med stedstilhørighet) utgjør trolig størstedelen av brukergruppen som vil reagere slik. Brukerne kan vurdere konsekvensene som akseptable eller ikke relevante for sin opplevelse av området, eventuelt kan de benytte området med redusert kvalitet i oppleving og/eller oppfatte utbyggingsområdet som en “transportetappe” på en lengre tur.
3. Eksisterende brukere kan fortsette å bruke området, men gjennom andre aktiviteter enn før. Typisk vil adkomstveger gi rom for større bilbruk og åpne for nye brukstyper og -grupper.

4. Eksisterende brukere kan fortsette å bruke området, men flytter bruken til en annen del av området som er mindre påvirket av inngrep eller til et annet tidspunkt enn før utbygging. Det vil i stor grad være lokale brukere som endrer bruken for å unngå de største inngrepene.
5. Eksisterende brukere reduserer sin bruk av området på grunn av negative effekter av en utbygging eller en forventning av at en utbygging har ført til reduserte opplevelseskvaliteter. Dette vil særlig gjelde tilreisende brukere.
6. Eksisterende brukere kan slutte å bruke området på grunn av negative effekter av en utbygging. Dette vil særlig gjelde tilreisende brukere.
7. Potensielle brukere kan begynne å bruke området, enten på grunn av lettere tilgjengelighet (adkomstveger) eller på grunn av "markedsføringen" området får gjennom utbyggingens mediedekning.
8. Potensielle brukere fortsetter å ikke bruke området, enten uavhengig av utbyggingen eller på grunn av at mediedekning gir inntrykk av at området har fått sine opplevelseskvaliteter redusert. Særlig tilreisende vil trolig velge andre turområder på bakgrunn av en forventning om at en utbygging har redusert opplevelsesverdiene. Rekrutteringspotensialet til friluftslivet i området blir da redusert.



Figur 14.1 Mulige endringer i brukstype- og omfang

I en periode kan en utbygging skape en "sightseeing"-bruk (Teigland 1994). Brukere kan delvis komme til området for å oppleve det før en utbygging eller fordi de oppfatter selve utbyggingen som en attraksjon i seg selv. Slike kortsiktige effekter er observert i andre sammenhenger, og for en utbygging som får betydelig mediedekning, kan slike effekter inntreffe. En slik effekt kan vanskelig relateres til området sin verdi eller verdiforringelse.

Et viktig forhold for hvor alvorlige følger en utbygging får er hvilke, om noen, alternative områder er tilgjengelig for friluftsliv. Skulle der ikke være alternative områder vil konsekvensene være mer alvorlig enn om det finnes rikelig med alternative turområder i rimelig nærhet.

14.6.3 Holdninger til vindmøller

Stygt eller pent?

En viktig erfaring fra utredningsarbeidet med andre vindkraftprosjekter er at synspunkter som omhandler vindmøller ofte er klare, individuelle og berettigede, men sjelden dokumenterte. Mange av de som intervjues som representanter for interesser/bedrifter/organisasjoner legger også vekt på at deres uttalelser og synspunkter er av en privat karakter.

Opplevelse skjer i et aktivt møte mellom den betraktende og det betraktede, mellom subjekt og objekt. Opplevelsen eksisterer ikke, men blir til i hvert enkelt møte. På denne måten er opplevelsen uløselig knyttet til hvem som opplever. Einar Berg, som har utredet virkningene på landskapet av den planlagte Fræna vindpark (Møre og Romsdal fylke), har beskrevet dette forholdet nettopp med vindmøller som "det betraktede" under overskriften Vindmøller – store og stygge landskapsinngrep? (Berg 2004):

> *"Våre inntrykk av hva som er stygt og pent bygger i stor grad på våre erfaringer og holdninger. Vi kan snakke om et estetisk, et funksjonelt og et sosialt aspekt ved hvordan vi opplever inntrykk fra omgivelsene.*
>
> *Det er stor forskjell på hvor negativt folk vurderer ulike landskapsinngrep, men stort sett er det likevel slik at folk har en lik rangering innbyrdes mellom inngrep med hensyn til hvor tiltalende eller skjemmende disse oppfattes. Til en viss grad kan vi derfor likevel si at vi i vår kultur har en estetisk fellesnevner på hva som er stygt og pent.*
>
> *Våre estetiske oppfatninger påvirkes imidlertid også av våre holdninger til om inngrepet er nyttig, fornuftig, miljømessig akseptabelt osv., kort sagt om vi vurderer tiltaket som fordelaktig for oss selv og helst også for samfunnet. Gir tiltaket økonomisk gevinst, blir vi lettere positivt innstilt. Er tiltaket noe som oppleves som nødvendig og riktig for samfunnsutviklingen, gir også det tiltaket positiv valør. Det er dette som utgjør det funksjonelle aspektet ved inntrykkene våre.*

Vi tilegner oss også holdninger gjennom påvirkning og oppfatninger fra andre, for eksempel fra media og fra skoleverket – dette utgjør det sosiale aspektet. Vi har tilbøyelighet til å mene som de fleste andre om hva som er stygt og pent; akseptabelt eller forkastelig. Å ha avvikende oppfatninger kan her som på andre områder føre til at man betraktes som en outsider. Nesten alle synes at kraftledninger er stygge, men mange flere har en positiv oppfatning av store vindmøller selv om disse kan være mange ganger så høye og ruvende. Det er vanskelig å begrunne dette som et objektivt inntrykksfenomen; det er i stor grad de funksjonelle og ikke minst sosiale inntrykksaspektene som spiller inn.

For vindmøller som landskapsinngrep kan spriket i oppfatninger bli større enn for mange andre byggverk. De som har en positiv holdning ser gjerne på vindmøllene som en berikelse for landskapet, et vakkert stykke ingeniørkunst på linje med broer og lignende. De fokuserer ofte også på vindkraften som en ren og fornybar energikilde. De som er negative, synes vindmøllene er et brutalt stykke inngrep i landskapet."

Dette samsvarer med konklusjonene i en nylig publisert avhandling fra Gøteborg Universitet, Avdeling for humanøkologi "*Vindkraft, landskap och mening. En studie om vindkraft och människans rumliga preferanser*" (Böhler 2004). Etter en omfattende intervjuundersøkelse og en supplerende dokumentanalyse, konkluderer forfatteren i form av 6 sluttsatser (s.248-249). De 5 siste sluttsatsene omtaler ulike forhold ved den registrerte og svært tydelige ambivalens og diskurs som opptrer innenfor temaet, mens første sluttsats gir en forståelse av årsaken:

"Att vindkraftens lämplighet i landskapet är avhängigt sammanhang, perspektiv, kunskap och intressen."

Ifølge et publisert intervju med forfatteren (Andersen 2005) er det teknologipessimisme spesielt og pessimisme generelt i forhold til hvor samfunnet er på vei, som er karakteristisk for de som er skeptiske til en satsning på vindkraft. De som er imot den fornybare vindkraften er ikke imot fornybar energi, men hvor samfunnet er på vei. De tviler på om den "grønne" kraften virkelig kan erstatte eksisterende ikke-fornybar energi, men legges til den energien vi får fra fossil forbrenning.

Med utgangspunkt i studien fra Gøteborg Universitet, er det vanskelig å forestille seg at det finnes et klart svar på hva enkelte grupper mener om vindmøller. Det finnes dessuten lite empiri på området. Kjente undersøkelser fra Norge er gjengitt nedenfor. Respondentene her er imidlertid for det meste fastboende som er berørt/planlagt berørt av vindmøllene eller andre fastboende som sannsynligvis ikke vil komme til å stifte nærmere bekjentskap med vindmøllene.

Betalingsvillighetsundersøkelser

I regi av SAMSTEMT-programmet, som er Norges Forskningsråds program for "Samfunnsfaglige studier for energi, miljø og teknologi", sluttførte Institutt for Økonomi og Ressursforvaltning ved Norges Landbrukshøgskole (NLH) i 2003 det 3-årige prosjektet "Miljøkostnader av vindkraft i Norge" (Navrud 2003). Prosjektet hadde som mål å dokumentere miljøkostnadene av vindkraft.

Prosjektet "Miljøkostnader av vindkraft i Norge" tok sikte på å undersøke holdningene til utbygging av vindkraft lokalt blant de som får ulempene ved vindkraftproduksjon, og deres betalingsvilje for å unngå de negative effektene av vindkraft.

På Harøy i Sandøy kommune er det bygd en liten vindpark med 5 vindmøller som produserer 11.2 GWt (gigawatt-timer) per år. 1 GWt er 1 million kilowatt-timer, som gir nok strøm til 50 husstander pr år. Et representativt utvalg på 69 husstander ble intervjuet (Gjøsund 2003). Dette utvalget utgjorde 12 % av de 578 husstandene i Sandøy kommune. I en spørreundersøkelse ble de spurt om deres holdninger til en utvidelse med 12 vindmøller til totalt 17 møller, og deres betalingsvilje for å unngå miljøeffektene av en slik utbygging. 2/3 av husstandene sa at dagens vindmøller ikke hadde negative effekter, mens den resterende 1/3 framhevet visuelle effekter som viktigst. 12 % var også plaget av støy. Samtidig kunne 2/3 av de intervjuede husstandene se eller/og høre vindmøllene. Dette tyder på at husstandene i Sandøy kommune aksepterer de negative effektene av vindkraft i kommunen.

94 % var positive til bygging av flere vindkraftanlegg i Norge. Plasseringen av vindparkene i landskapet var imidlertid viktig for hele 80 % av de intervjuede, mens halvparten oppga at antall vindmøller og utformingen av disse var viktig.

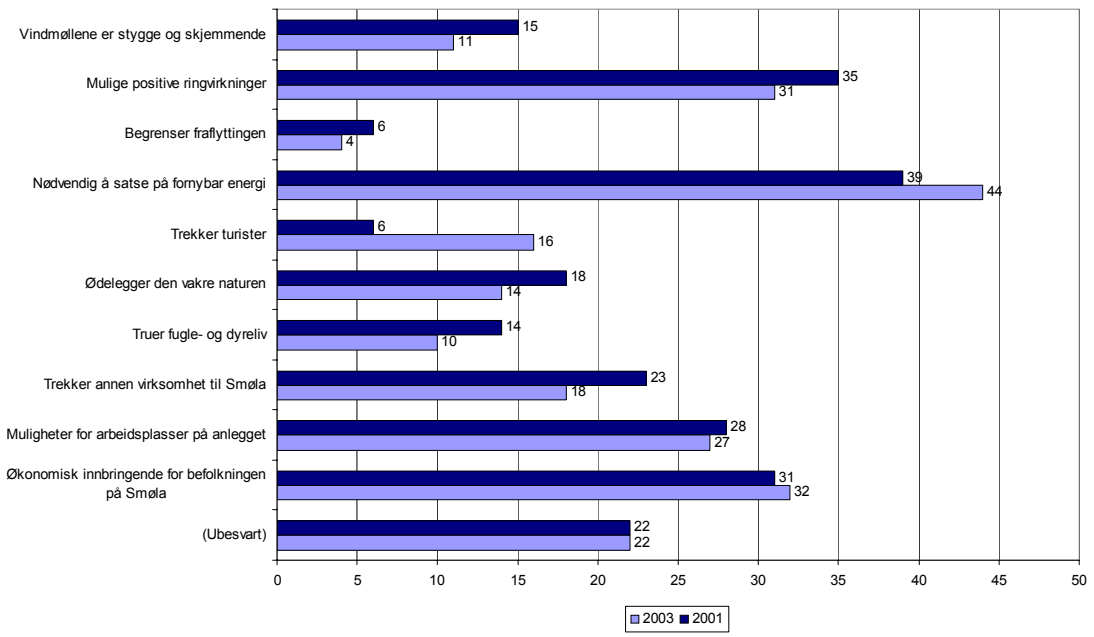
På Haramsøy (Haram kommune) er det planlagt 18 møller, Et representativt utvalg på 115 husstander i Haram kommune ble intervjuet om sine holdninger og betalingsvilje både for å få strøm fra vindkraft, og for å unngå miljøeffektene av vindkraftutbyggingen. Dette utvalget utgjør 11 % av Haram kommunes vel 1000 husstander. For Haramsøy synes det å være nytte heller enn kostnader av den nye vindparken. Miljø*nytten* pr. kWt for ny vindpark på Haramsøy ble anslått til 5,5 øre pr. kWt.

En liknende undersøkelse ble foretatt på Smøla våren 1999 (Nordahl 2000). Mens dagens vindpark på øya var under planlegging, oppga 76 % av de spurte at vindmøller var negativt for landskapsbildet, men bare 23 % hadde betalingsvillighet for å unngå vindkraftutbyggingen. Denne forskjellen reflekterer i stor grad de forventingene om positive effekter befolkningen på Smøla hadde.

Kraftledningene som er nødvendig for å transportere strømmen fra vindkraftanleggene til hovednettet synes å gi størst estetiske ulemper for lokalbefolkningen. Hele 89 % mente at kraftledningene var negativt for landskapsbildet, og 77 % var villig til å betale en avgift på strømregningen for å få jordkabel (som er dyrere å anlegge) istedenfor luftledninger om vindparken blir bygd.

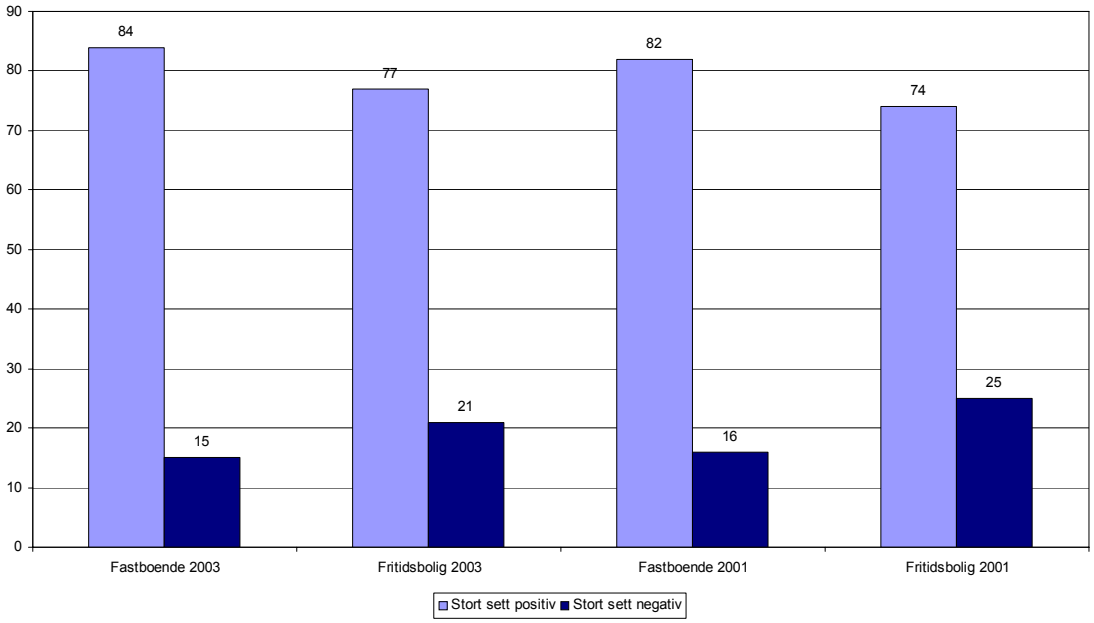
Spørreundersøkelse før/etter utbygging på Smøla

En annen intervjuundersøkelse (Bilet 2003) behandler også vindparken på Smøla og holdningene til denne. Intervjuene ble gjennomført i 2001 og 2003 for å registrere holdninger til vindparken før og etter utbyggingen. Et interessant resultat er hvordan holdningene har endret seg fra før utbyggingen til etter anleggsslutt, se Figur 14.2.



Figur 14.2 Forhold som har størst betydning for egen holdning til vindparken

Undersøkelsen skiller mellom eiere av bolig og eiere av fritidsboliger, se Figur 14.3. Eierne av fritidsboliger på Smøla er imidlertid i stor grad utflyttede smølværinger, mange i dag bosatte i Kristiansund. Slikt sett gir ikke undersøkelsen gode svar på turistenes holdninger, men gir likevel en indikasjon.



Figur 14.3 Holdning til Smøla vindpark

Vi ser av Figur 14.3 at det er en svak tendens til at både eierne av fritidsboliger og fastboende er mer negative til vindparken før utbygging enn etter. Eierne av fritidsboliger er dessuten gjennomgående mer negative både i 2001 og i 2003. Tendensene er imidlertid svake.

Spørreundersøkelse på Atlanterhavsvegen 2005

Som et ledd i utredningsarbeidet for prosjektene Havsul I, II og IV, ble det gjennomført en spørreundersøkelse på Atlanterhavsvegen i Møre og Romsdal sommeren 2005 (Melby og Mork 2005). Undersøkelsen rettet seg mot norske og utenlandske besøkende av vegstrekningen Vevang – Utvik, en sentral og dramatisk strekning av Atlanterhavsvegen mellom Bud og Kårvåg.

Besøkende ble bedt om å fylle ut et spørreskjema. I tillegg til spørreskjemaet ble respondentene stilt overfor to fotomontasjer i A3-format som illustrerte hvordan prosjektet Havsul IV ville endre landskapsbildet sett fra Atlanterhavsvegen. Undersøkelsen gav til sammen 525 besvarte skjema.

Et utdrag av resultater fra spørreundersøkelsen er presentert på de neste sidene.

Respondentenes nasjonalitet

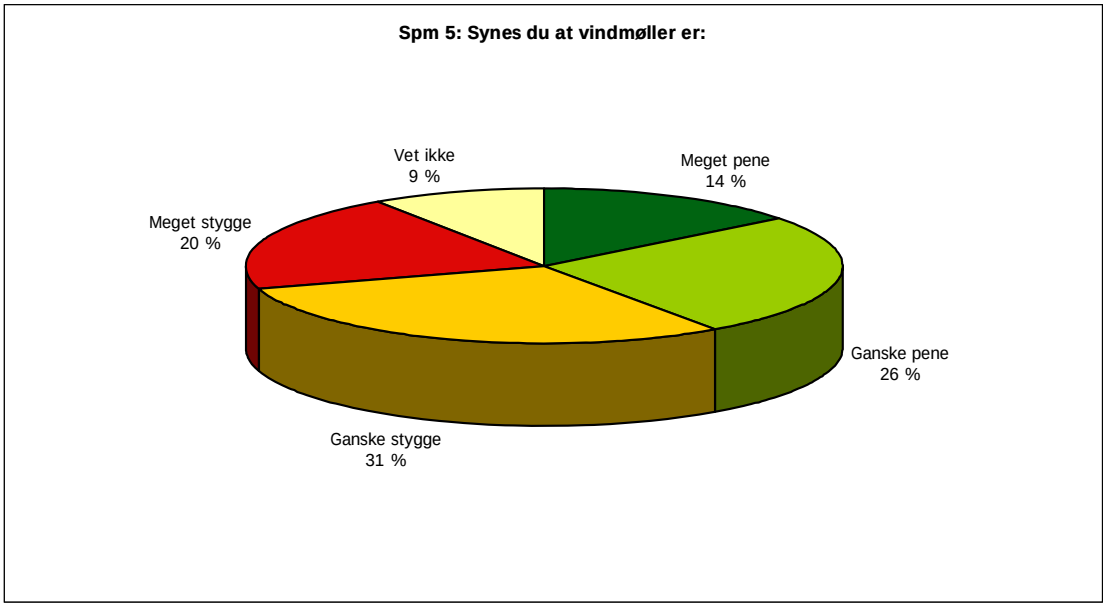
56 % av respondentene var norske besøkende. Tyske (12 %) og svenske (7 %) besøkende utgjorde de tallmessig største utenlandske nasjonene.
Landskapsopplevelse

På spørsmål om hvor stor betydning natur og landskap har for de besøkende, svarte nesten alle (98 %) at natur og landskap var svært viktig (68 %) eller viktig (30 %) for dem som ferierende i Norge. Hvilke kvaliteter ved landskapet som er positive/negative, gir imidlertid ikke dette spørsmålet svar på.

Holdninger til vindmøller

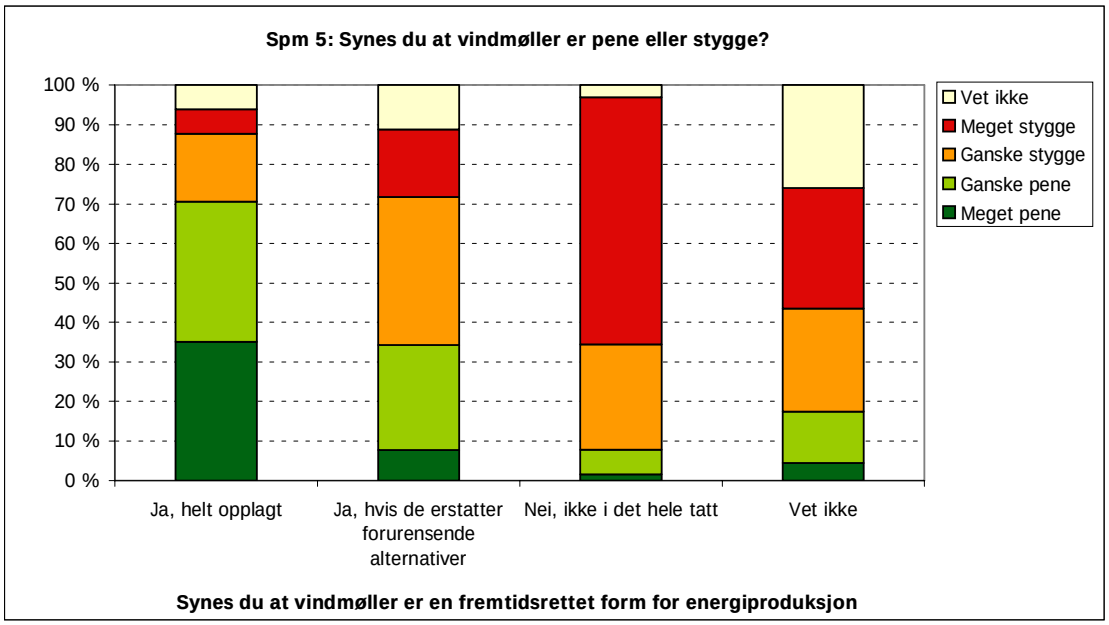
Samtlige respondenter fikk anledning til å uttrykke synspunkter på hvordan de opplever vindmøller i landskapet. Svarfordelingen nedenfor (Figur 14.4) skiller ikke på forutsetninger som hvor vanlig det er med vindmøller der respondenten bor eller om de foreksempel oppfatter vindmøller som en miljøvennlig eller ikke miljøvennlig form for energiproduksjon.

Respondentene som helhet var veldig delte på dette spørsmålet, og 51 % mente at vindmøller er meget stygge (20 %) eller ganske stygge (31 %). 40 % mente at vindmøller er meget (14 %) eller ganske (26 %) pene, mens 9 % visste ikke.



Figur 14.4 Er vindmøller pene eller stygge?

Som nevnt ovenfor er det antakelig flere forhold som avgjør om du svarer at vindmøller er stygge eller pene. Ett av de forholdene som andre har pekt på som svært avgjørende (Böhler 2004), er oppfatningen av hvorvidt vindkraft er en miljøvennlig erstatning av forurensende kullkraft/kjernekraft eller ikke. Av svarfordelingen på spørsmålet om respondentene synes vindmøller er en fremtidsrettet form for energiproduksjon, var noen (28 %) uforbeholdent positive, mens hele 56 % setter som forutsetning at vindkraft må erstatte forurensende alternativer, for å være fremtidsrettet. Det blir dermed interessant å se om de som mener at vindkraft er en fremtidsrettet energiproduksjonsform er de samme som mener at vindmøller i landskapet er meget eller ganske pene. Figur 14.5 gir en indikasjon på svaret. Vi ser at trenden er forholdsvis klar. Blant de som svarte at vindmøller er en fremtidsrettet form for energiproduksjon, var det over 70 % som svarte at vindmøller er ganske eller meget pene. Blant de som svarte nei på spørsmålet om vindmøller er en fremtidsrettet form for energiproduksjon, var tilsvarende tall ca 8 %.



Figur 14.5 Sammenheng mellom energiproduksjon og estetisk inntrykk

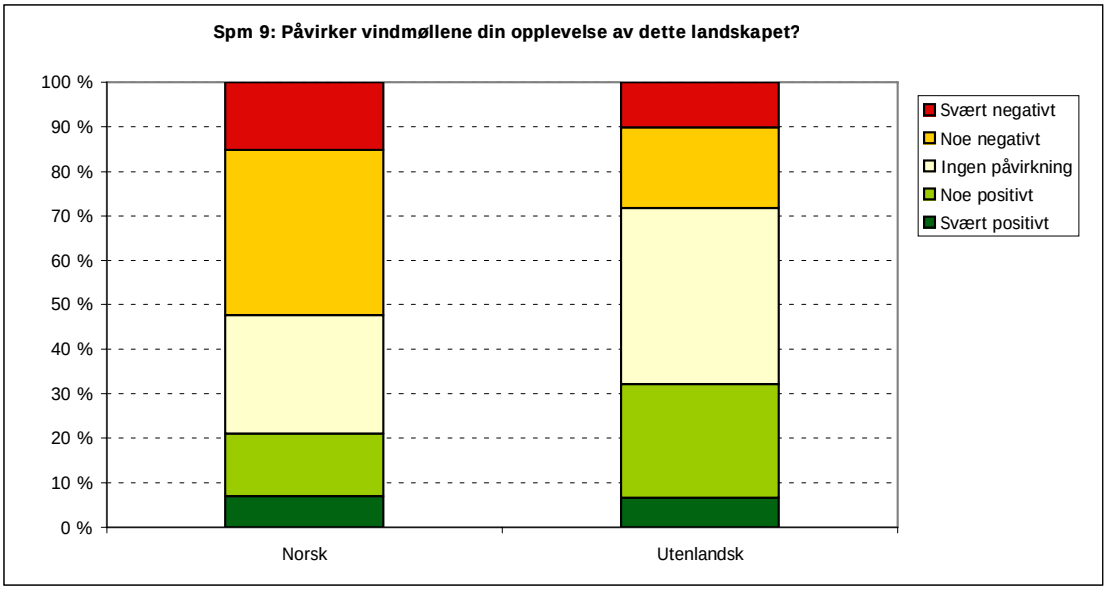
Konsekvenser av vindmøller

Landskapets betydning for opplevelsen for de besøkende og oppfatningen av vindmøller som stygge/pene, influerer antakelig hvordan vindmøller påvirker landskapsopplevelsen for den enkelte.

42 % mente at vindmøllene påvirket deres opplevelse negativt, 26 % mente at vindmøllene påvirket deres opplevelse positivt. Det var altså flere av de spurte som mente at vindmøller påvirker opplevelsen av landskapet negativt enn de som hevdet at vindmøller påvirker opplevelsen av landskapet positivt, selv om nesten 1/3 av respondentene hevdet at vindmøllene ikke påvirker (verken positivt eller negativt) deres opplevelse av landskapet.

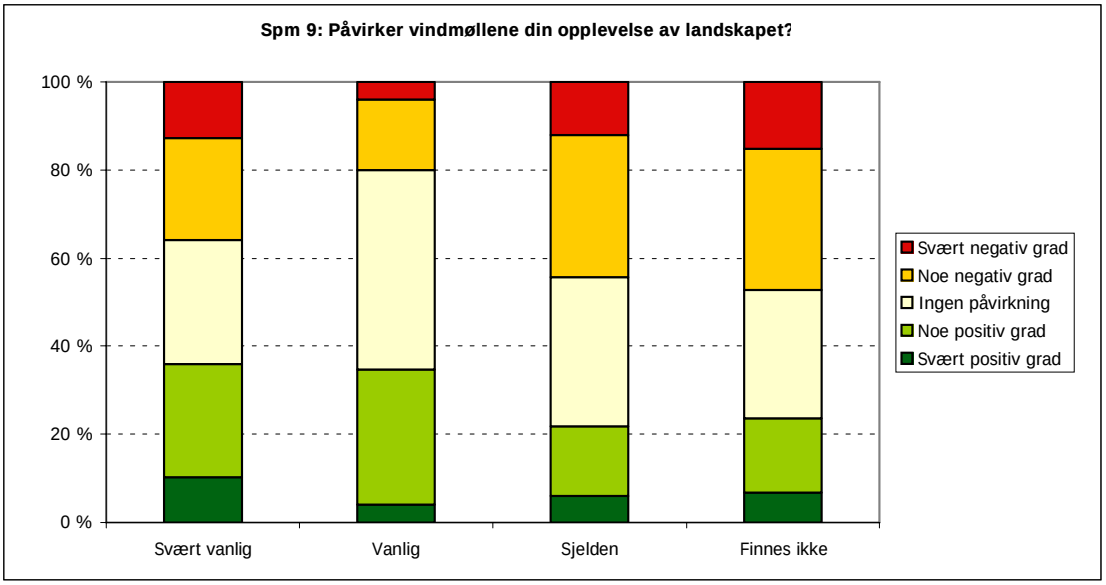
Det er av interesse å se om norske og utenlandske besøkende har ulik oppfatning av hvordan vindmøller påvirker deres opplevelse av landskapet. Figur 14.6 bryter ned svarfordelingen på spørsmålet om hvordan vindmøller påvirker din opplevelse av landskapet på henholdsvis norske og utenlandske respondenter.

Vi ser at opplevelsen av landskapet blant norske besøkende er vesentlig mer negativt påvirket av vindmøller enn opplevelsen blant utenlandske besøkende, som også har en vesentlig større andel blant de som mener at vindmøller ikke påvirker (verken positivt eller negativt) deres opplevelse av landskapet.



Figur 14.6 Vindmøllers påvirkning av landskapet

Det er en større andel av respondentene som mener at vindmøller påvirker deres opplevelse av landskapet negativt blant de som bor i områder hvor vindmøller ikke er så vanlig (Sjelden eller Finnes ikke) (se Figur 14.7). Likeledes er det en større andel av respondentene som mener at vindmøller påvirker deres opplevelse av landskapet positivt blant de som bor i områder hvor vindmøller er vanlig (Vanlig eller Svært vanlig). Dette indikerer at vindmøller er en tilvenningssak, og at "forventningen" (blant de som ikke er vant med vindmøller) om at vindmøllene har en betydelig negativ effekt på landskapet ofte kan vise seg å være ubegrunnet.

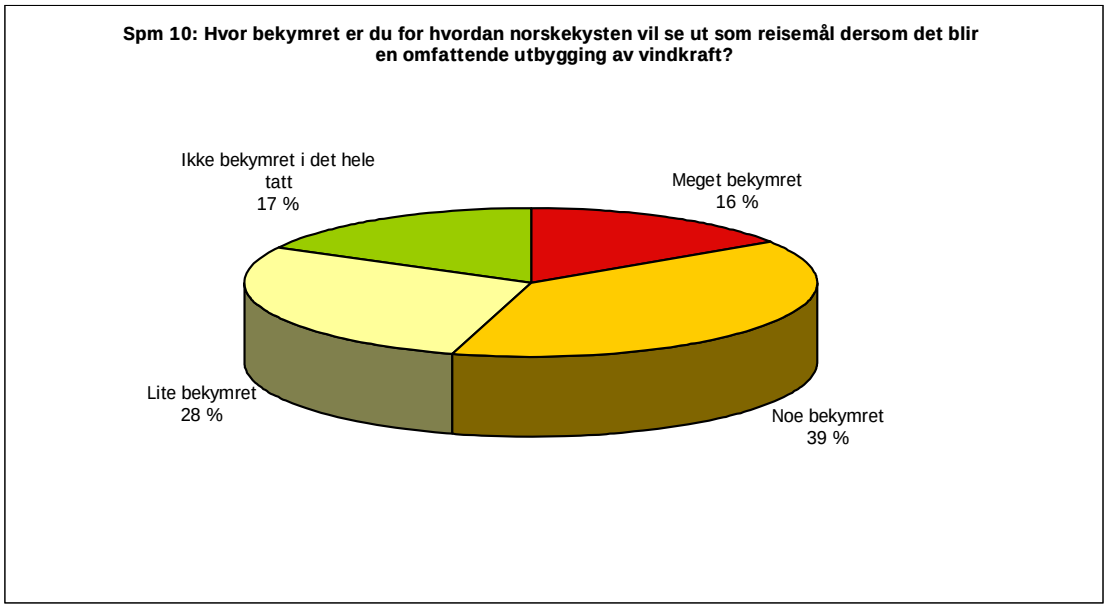


Figur 14.7 Eksponering for vindmøller kontra møllenes påvirkning av landskapet

Utviklingsbekymring

Det er sannsynligvis en nær sammenheng mellom respondentenes mening om hvordan vindmøller påvirker deres opplevelse av landskapet og deres bekymring for hvordan norskekysten vil kunne komme til å se ut etter en eventuell omfattende utbygging av vindkraft.

Figur 14.8 viser at 55 % av de spurte er meget (16 %) eller noe (39 %) bekymret, mens 45 % hevdet at de var lite (28 %) bekymret eller ikke bekymret i det hele tatt (17 %). Når det gjelder hvilke aspekter ved en storstilt vindkraftutbygging de er mest bekymret for, så svarte mer enn halvparten (51 %) at de var bekymret for effekter på landskapet, mens 26 % hevdet at de var bekymret for effekter på dyrelivet (særlig fugl). Bare 9 % uttalte bekymring på vegne av friluftsliv/reiselivsinteressene. Det må imidlertid poengteres at landskapet er et vesentlig element i både friluftsliv og reiseliv, og at det derfor er en stor grad av overlapp mellom svaralternativene.



Figur 14.8 Bekymring for norskekysten som reisemål

På spørsmål om en eventuell utbygging av vindmøller vil medføre at deres bruk av regionen som reisemål vil bli endret, så svarte hele 68 % avkreftende på dette. 7 % svarte at bruken ville øke, 20 % svarte at bruken ville bli redusert, mens kun 7 % svarte at bruken ville opphøre. Det var stort sett førstegangsbesøkende som ville bruke området mindre eller avstå fra å besøke det. Blant de "faste besøkende" (folk som kommer relativt ofte til området), var det få som svarte at de ville komme til å bruke området mindre. Sistnevnte gruppe er nok i stor grad folk med tilknytning til regionen i form av familie eller fritidshus, og man ser som regel mindre endringer blant disse enn blant tilreisende for øvrig.

14.6.4 Empiri – Sammenfatning

Spørreundersøkelsen 2005

Ser man på vindmøllenes visuelle effekt på landskapet, så er det en gjennomgående divergens i holdningen til vindmøller blant både fastboende og tilreisende. Spørreundersøkelsen blant turistene på Atlanterhavsvegen i 2005 gir blant annet indikasjoner på at holdninger til vindmøller skapes gjennom erfaring og oppfatning av vindkraft som energiproduksjonsform. Respondentene til spørreundersøkelsen delte seg i spørsmålet om hvordan vindmøllene påvirker landskapsopplevelsen til den enkelte. 26 % svarte at vindmøller påvirker opplevelsen av landskapet i noe eller svært positiv grad, mens 42 % svarte at vindmøllene påvirker opplevelsen av landskapet i noe eller svært negativ grad. Hele 32 % svarte at vindmøller ikke påvirker deres opplevelse av landskapet.

Selv om 42 % av deltakerne i undersøkelsen var av den oppfatning at en utbygging av Havsul IV (offshore vindparkprosjektet de ble presentert for) vil ha negative effekter på kystlandskapet, svarte hele 68 % at en eventuell realisering av planene ikke vil medføre endringer i deres bruk av området som turmål/destinasjon. 20 % svarte at de vil bruke området mindre, mens kun 7 % sa at de ville slutte å bruke området. I tillegg sa 5 % at de ville øke sin bruk av området etter en utbygging. Det er imidlertid også viktig å merke seg at 55 % av de spurte var noe eller svært bekymret for hvordan kysten kommer til å fremstå som reisemål ved en storstilt utbygging av vindkraft. Dette indikerer at de kortsiktige effektene av enkeltstående vindkraftanlegg er relativt små, men at konsekvensene for reiselivsnæringen på sikt kan bli store dersom alle de eksisterende vindkraftplanene langs kysten blir realisert. Dette synet ble også bekreftet i undersøkelsen som Reiselivsbedriftenes Landsforening (RBL) avd. Møre og Romsdal gjennomførte i nært samarbeid med destinasjonsselskapene i området. Denne undersøkelsen konkluderer med følgende "*Videre avdekkes at utstrakt vindmølleutbygging på Mørekysten kan få alvorlige konsekvenser for Møre og Romsdals attraktivitet som reisemål. Forsiktig utbygging ser derimot ikke ut til å ha konsekvenser for reiselivet*".

Kortsiktige og langsiktige konsekvenser

Mangelen på oppfølgende undersøkelser av eksisterende norske vindparker gjør at det er en del usikkerheter knyttet til hva den faktiske effekten på reiselivsnæringen vil bli ved en utbygging. Basert på spørreundersøkelsen som ble gjennomført på Atlanterhavsvegen, og erfaringene fra Stakrafts vindpark på Smøla, er det imidlertid relativt klare indikasjoner på at tilstrømningen av turister til området på kort sikt ikke vil bli vesentlig negativt påvirket av en utbygging. Dette tilsier at de økonomiske konsekvensene for reiselivsnæringen på kort sikt blir relativt små. Når det gjelder de langsiktige konsekvensene, så er det mer grunn til bekymring. De nevnte undersøkelsene indikerer at folk er bekymret for kysten som reisemål ved en storstilt utbygging av vindkraft, og at områdets attraktivitet kan bli vesentlig redusert. Dette vil på sikt kunne føre til betydelige negative konsekvenser for reiselivsnæringen langs kysten generelt.

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

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

14.7 Konsekvensvurdering

Konsekvensenes omfang av vindkraftverket vurderes etter en beskrivelse av hvordan vindpark, atkomstveg og anleggsarbeider berører influensområdet generelt og spesielt områder/anlegg fra tidligere ledd (kapittel 14.5). Omfanget graderes etter en 5-delt skala fra stort negativt til stort positivt omfang (Statens vegvesen 1995).

Konsekvensenes betydning av vindkraftverket vurderes med grunnlag i de verdi- og omfangsvurderingene som er gjort tidligere. Konsekvensene graderes etter en 9-delt skala fra meget stor positiv til meget stor negativ konsekvens (Statens vegvesen 1995).

14.7.1 Vindpark med internvegnett og trafo

Anleggsfasen

De viktigste problemstillingene knytter seg til transport av masser, betong, armering og møllemoduler inn i parken, samt lokalt deponi av overskuddsmasser. Anleggsperioden er relativt kort, og konsekvensene av anleggsarbeidene er små i relasjon til driftsfasen. Massedeponi må gis en utforming i tråd med anbefaling fra landskapsarkitekt/konsulent.

Alternativ 0

0-alternativet er ikke identisk med dagens situasjon. Innenfor influensområdet vil den konsesjonsgitte Harbaksfjellet vindpark (Hydro/Sarepta) og overføringslinja mellom Harbaksfjellet vindpark og Hubakken bli bygget innenfor 0-alternativets tidshorisont (ca, 20 år). Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes imidlertid lik 0 (ingen konsekvens).

Vindpark, versjon B2 (2 MW)

Omfangsbeskrivelse

42 møller (2 MW) med navhøyde 70-80 m og rotordiameter 80-90m, plasseres i et uryddig mønster på det høyeste partiet av Kvenndalsfjellet, sørvest for Bjørnabakklumpen. Møllene har en innbyrdes avstand på minimum 250 – 300 meter og avhengig av terrengforholdene er møllene gruppert i mindre kjeder med en nord-sør rettet utstrekning. Planområdet er svært kupert og hindrer en gjennomgående organisering.

Møllenes visuelle influenssone, inntil 10.000 m fra den fysiske konstruksjonen, omfatter vestlige deler av Åfjord kommune. Likevel, på grunn av en svært vekslende topografi, vil det være flere partier innenfor influensområdet hvor ingen av møllene vil være synlige (Statkraft Development AS 10.05.2006. Digital utskrift)

Konstruerte støysonekart (Aarnæs 2006) gir en illustrasjon av sannsynlig støyvirkning. Planområdet vil berøres av støy >45,0 dB(A), med verdier over 55 dB(A) nær møllene. Dette er støy som overskrider anbefalte grenseverdier for friluftsområder, satt til 40 dB(A) (SFT 2000, Miljøverndepartementet 2005).

Bevegelse, skyggekast og refleksblink fra møllene vil tydeliggjøre møllene som inngrep, lokalt og ved spesielle værforhold.

Det bygges veg mellom møllene for framføring av møllemodulene og seinere inspeksjon i driftsfasen. Internvegnettet vil få en samlet lengde på inntil 21 km avhengig av utbyggingsomfang. Vegene vil gå fram til alle vindmøllene og vil få bredde på ca. 5,5 m. Total bredde inkl. grøfter vil være ca. 10 m.

Sentralt i vindparken skal det bygges en transformatorstasjon med koplingsanlegg og bryterfelt. I tilknytning til transformatorstasjonen skal det bygges et servicebygg med kontrollrom, verksted/lager, oppholdsrom og garasje. Totalt areal for service- og transformatorbygg blir på ca 400 m2.

Kvenndalsfjellet vindpark vil komme i tillegg til Harbaksfjellet vindpark i nordvest, og på sett og vis, i et større perspektiv, representere en utvidelse av denne.

Omfangsvurdering

Stort neg.	*Middels neg.*	*Lite/intet*	*Middels pos.*	*Stort pos*
|	**----------**	**|**	**----------**	**|**	**----------**	**|**	**----------**	**|**
	▲			

Konsekvensbeskrivelse

Berørte lokaliteter

Vindparkens visuelle territorium defineres som området innenfor en avstand av 375 meter fra konstruksjonen hvor møllene ”dominerer synsinntrykket, og man må løfte blikket for å fange inn hele synet av en vindmølle.” (Berg 2004). Visuelt territorium omfatter det høyereliggende planområdet (Statkraft Development AS 10.05.2006. Digital utskrift).

Tilnærmet det samme området vil bli berørt av støy >45 dB(A) (Aarnæs 2006), som dermed klart overskrider anbefalte grenseverdier for friluftslivsområder (SFT 2000, Miljøverndepartementet 2005).

Aktiviteter i dette området blir sterkt negativt berørt. Bruken er imidlertid svært begrenset, og det finnes stort sett alternative områder, som er like gode eller bedre, innenfor rimelig avstand. For de få private hyttene som blir liggende vindparken, gjelder imidlertid ikke dette argumentet, og kvalitetene ved bruken av disse blir vesentlig redusert. Dette er likevel eldre hytter som er vanskelig tilgjengelige og relativt lite brukt i dag.

Ingen registrerte lokaliteter, anlegg eller sentrale aktører befinner seg innenfor vindparkens visuelle territorium.

Innledende partier av turvegen inn til Kvislaseteren (lok. 26) er eneste registrerte lokalitet som blir liggende innenfor vindparkens visuelle dominanssone, som omfatter arealet inntil 1500 meter fra konstruksjonen (Statkraft Development AS 10.05.2006. Digital utskrift), ”*hvor møllen vil fylle hele synsfeltet og hvor omgivelsene i liten grad greier å sette preg på inntrykksbildet på grunn av møllenes visuelle dominans*.” (Berg 2004). Lokaliteten blir samtidig negativt berørt av støy fra vindmøllene, med støyverdier som ligger over det som er vurdert som akseptable verdier for friluftslivsområder (SFT 2000, Miljøverndepartementet 2005).

De fleste registrerte lokalitetene ligger innenfor vindparkens visuelle influenssone (inntil 8000 m fra konstruksjonen). Det er imidlertid viktig å være klar over at vindmøllene likevel ikke vil være synlige overalt innenfor influenssonen når denne er korrigert for terrengform og vegetasjon. Støy vil ikke være et problem i de lokalitetene som ligger utenfor vindparkens visuelle dominanssone, dvs. alle lokalitetene med unntak av deler av lok. 26.

Det nære sjøområdet nord, sør og vest for vindparken, ligger innenfor vindmøllenes visuelle influenssone. Fritids- og reiselivsbruken av dette området er omfattende. Båttrafikken på Linesfjorden og underveis gjennom Stokksundet, blir eksponert mot vindparken. Avstanden demper imidlertid inntrykket fra sjøen. Reisende med Hurtigruten sommerstid gjennom Stokksundet (lok. 11) vil se vindmøllene både på Harbaksfjellet (konsesjonsgitt) og på Kvenndalsfjellet. Vindmøllene vil samtidig bli godt synlige fra flere av de lokale reiselivsaktørene, selv om aktører på utsida av Stokkøya, Linesøya og Harbaksfjellet blir liggende utenfor influensområdet og/eller i terrengskyggen og uten innsyn til parken.

Det er registrert flere lokale turmål og utsiktspunkter omkring Kvenndalsfjellet, og vindparken vil bli godt synlig fra flere av disse. Dette gjelder i første rekke Solfjellet (lok. 27) og Tuva (lok. 24), men også i noe mindre grad Melanakken (lok. 23), Rånesfjellet (lok. 22), Linesfjellet (lok. 20) og Kamman på Stokkøya (lok. 16).

Fiskere i Stordalselva (lok. 1, 2) og Norddalselva (lok. 3, 4) vil i svært liten grad bli berørt av vindparken direkte, dels på grunn av avstanden til vindparken og dels fordi lokalitetene ligger helt eller delvis i terrengskyggen av vindparken.

Flere av vindmøllene vil bli godt synlige fra partier innenfor Selsettangen friluftsområde (lok. 5). Fokus til de besøkende vil imidlertid være vendt fra vindparken og mot Eidsfjorden fordi den fysiske tilretteleggingen støtter opp om de sjøbaserte aktivitetene og utsynet mot sjøen. Tett skog i bakkant av oppholdsplassene, hindrer også innsynet mot vindparken.

I kulturmiljøet og tusenårsstedet Dragseidet (lok. 6) er situasjonen noe annerledes fordi fokus delvis er vendt mot Kvenndalsfjellet og vindparken. Den forholdsvis tette blandingsskogen, som finnes i dag, hindrer likevel innsynet til vindparken. Det må imidlertid poengteres at hvis skogen hogges, så vil vindparken stå i skarp kontrast til og visuelt forstyrre dette spesielle kulturmiljøet. En slik omfattende hogst vil neppe realiseres av hensyn til tusenårsstedet.

Utvalgte interesser

Hurtigrutetrafikken

Hurtigruten representerer gjennomgangstrafikk med et foreløpig stort, men likevel synkende antall besøkende. Vindparken vil dominere opplevelsen for de reisende over en relativt kort periode/strekning.

Det finnes begrenset empiri på turisters holdning til vindmøller langs norskekysten, men en spørreundersøkelse på Atlanterhavsvegen (Møre og Romsdal fylke) i 2005 (se kapittel 14.6), viser at nesten samtlige (98 %) uttaler at opplevelsen av landskapet er svært viktig eller viktig under oppholdet i Norge (omfatter også norske tilreisende), men at bare noe over halvparten (51 %) av de spurte mener at vindmøller er meget eller ganske stygge. Hele 40 % av de spurte mener at vindmøller er meget eller ganske pene. Undersøkelsen viser også at svarfordelingen stygt/pent i noen grad er bestemt av holdningen til vindkraft som energiproduksjonsform og erfaringene med vindmøller fra hjemstedet.

Undersøkelsen gir, som en slags oppsummering, en svarfordeling på spørsmålet om hvordan vindmøller påvirker opplevelsen av landskapet. 42 % mente at vindmøllene påvirket deres opplevelse negativt, 26 % mente at vindmøllene påvirket deres opplevelse positivt. Det var altså flere av de spurte som mente at vindmøller påvirker opplevelsen av landskapet negativt enn de som hevdet at vindmøller påvirker opplevelsen av landskapet positivt, selv om nesten 1/3 av respondentene hevdet at vindmøllene ikke påvirker (verken positivt eller negativt) deres opplevelse av landskapet. Undersøkelsen viste også at opplevelsen av landskapet blant norske besøkende er vesentlig mer negativt påvirket av vindmøller enn opplevelsen blant utenlandske besøkende, som også har en vesentlig større andel blant dem som mener at vindmøller ikke påvirker (verken positivt eller negativt) deres opplevelse av landskapet.

Reiselivsbedriftenes Landsforening (RBL) har sett med økende bekymring på dagens vindkraftutbygging, og sendte for en stund siden et brev til tidligere miljøvernminister Børge Brende om saken under overskriften ”Samlet plan for bygging av vindmøller” (RBL 16.03.04). Herfra kan det utledes hvordan reiselivsnæringen sentralt vurderer vindparker i forhold til egne interesser.

Utdrag: ”*En utbygging av vindmølle/vindparker slik det nå synes å kunne utvikle seg, vil imidlertid kunne bli til stor skade for norske reiselivsnæringer. Det visuelle miljøet vil kunne undergrave den naturbaserte profilen vi nå søker å bygge de norske turistproduktene på*.”

I dette perspektivet må det nevnes at Kvenndalsfjellet vindpark vil ikke være den eneste vindparken som vil være eksponert mot Stokksundet etter en eventuell utbygging. Vindparken på Harbaksfjellet og Kvenndalsfjellet vindpark har overlappende influensområder, og forsterker hverandre visuelt som inngrep.

På tross av den refererte spørreundersøkelsen fra Atlanterhavsvegen, finnes det lite empiri som kan svare for de tilreisendes holdning til vindmøller langs norskekysten. På bakgrunn av teori om hvordan sammenheng, perspektiv, kunnskap og interesse former den enkeltes opplevelse av vindmøller (Böhler 2004), er det likevel rimelig å anta at også blant de tilreisende er det et stort spenn i oppfatninger. Bygging av vindmøller langs norskekysten er imidlertid ikke i tråd med den merkevarebyggingen som norsk turistnæring har utformet som sin strategi, og som avspeiler næringens egen oppfatning av hva som ”selger” Norge som reisemål.

Fritidsfiske og båtutfart
Det nære skjærgårdsområdet utenfor Åfjord kommune, ligger i sin helhet innenfor vindmøllenes visuelle influenssone. Fritids- og reiselivsbruken av disse områdene er omfattende. Fritidsboliger og reiselivsaktører er gjennomgående konsentrert til de sjønære områdene, og genererer en stor bruk av deres nærområder.

Fritidsfiskere og andre båtfarende i området har en begrenset aksjonsradius, og for disse vil vindparken påvirke opplevelsen over lengre tid. For langtidsferierende, vil vindparken være et tydelig element i deres omgivelser gjennom hele oppholdet.

Lokale og tilreisende fiskere etter laks og sjøaure blir i svært liten grad berørt av vindparken. Dels fiskes det utenfor vindparkens visuelle influenssone, dels renner elvene så dypt nedskåret i terrenget at fiskeren blir gående uforstyrret i terrengskyggen av vindparken. Fiskerens fokus er dessuten i stor grad rettet mot elva.

<u>Skyggekast og refleksblink</u>
Skyggekast og refleksblink fremhever inngrepet og virker som visuell forstyrrelse i enkelte områder under spesifikke værforhold. Dette utgjør imidlertid en liten konflikt i undersøkelsesområdet i forhold til friluftsliv og reiseliv (Inter Pares 2006).

Iskast fra møllene er vurdert til å være et svært begrenset problem. Det er heller ikke antydet spesielle restriksjoner på ferdsel og friluftsaktivitet innenfor vindparken. Bruk av kulevåpen til jakt vil kunne videreføres uten begrensninger utover vanlig hensyn til annens eiendom (Magnus Eriksen pers. medd.)

<u>Konklusjon</u>
I den grad man skal forsøke å konkludere på område som det knytter seg så mange usikkerheter til, så må det bli at det er klare indikasjoner på at friluftslivet og friluftsområdene på kort sikt vil bli mer berørt av en utbygging enn de kommersielle reiselivsaktørene. Det er imidlertid viktig i denne sammenheng å presisere at selv om det er flere faktorer som tilsier at den kortsiktige effekten på reiselivet av en enkeltstående utbygging er relativt liten, så vil den kumulative effekten av en storstilt vindkraftutbygging kunne få betydelige negative konsekvenser for reiselivsnæringen på lang sikt. Norsk natur- og kulturlandskap har helt spesielle kvaliteter, og det er grunn til å anta at natur- og kulturlandskapets betydning for tilstrømningen av turister bare vil øke i årene som kommer.

Kvenndalsfjellet vindpark skal vurderes med referanse i 0-alternativet, en sannsynlig, framtidig situasjon, som blant annet omfatter Harbaksfjellet vindpark med overføringslinje. Dette gjør at konsekvensene må vurderes innenfor to ulike perspektiv som gjør seg gjeldende samtidig. Kvenndalsfjellet vindpark utvider det samlede arealet i Åfjord kommune som enten er direkte eller visuelt berørt av vindmøller. Dermed forsterkes uttrykket gjennom en kumulativ effekt. Blant annet for de reisende med hurtigruten gjennom Stokksundet, blir vindmøller en sentral karakter ved kyststrekningen gjennom Åfjord kommune. Slikt sett blir de negative konsekvensene av Kvenndalsfjellet vindpark større fordi Harbaksfjellet vindpark ”allerede eksisterer”. På den annen side er det ikke Kvenndalsfjellet vindpark som introduserer inngrepstypen i Åfjord kommune og åpner kystområdet for dette uttrykket. I dette perspektivet vil derfor de negative konsekvensene av Kvenndalsfjellet vindpark som enkeltstående prosjekt reduseres fordi Harbaksfjellet vindpark i noen grad er med på å underordne den nye parken. Inngrepstypen ” eksisterer allerede” i kommunen.

De langsiktige konsekvensene for reiselivet i ytre deler av Åfjord kommune (som langs kysten forøvrig) vil med andre ord avhenge av bl.a.:

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

Det er med andre ord mye som tilsier at det er myndighetene som vil ha det avgjørende ordet med tanke på de langsiktige konsekvensene for reiselivet i området.

En utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark er vurdert å ha middels/liten negativ konsekvens for friluftslivet i området. På grunn av svært mange usikkerheter, spesielt på lang sikt og forholdet til tilgrensende vindparker, har vi ikke funnet det faglig forsvarlig å gjøre en tilsvarende vurdering for reiselivet. Den kortsiktige effekten for de kommersielle reiselivsaktørene vurderes imidlertid som relativt liten.

Konsekvensvurdering

Konsekvensgrad friluftsliv: Middels/Liten negativ konsekvens
Konsekvensgrad reiseliv: Usikker

Vindpark, versjon B5 (5 MW)

I det videre er det bare påpekt vesentlige forskjeller fra versjon A2 (2 MW). Versjonen omfatter færre, men større møller innenfor samme planområde. Dette medfører generelt små endringer fordi det er registrert marginale friluftslivs- og/eller reiselivsinteresser innenfor og nær vindparkens planområde. Den viktigste forskjellen i konsekvens mellom versjonene er den visuelle effekten utenfor vindparkens visuelle dominanssone. Transformatorstasjonen og servicebygget samt de alternative tilknytningspunktene er derfor av en så underordnet betydning under temaet, at de ikke behandles nedenfor.

Omfangsbeskrivelse

24 møller (5 MW) med navhøyde ca. 100 m og rotordiameter ca. 110 m, plasseres i et uryddig mønster på det høyeste partiet av Kvenndalsfjellet, sørvest for Bjørnabakklumpen. Møllene har en innbyrdes minste avstand på omlag 500 meter og avhengig av terrengforholdene er møllene gruppert i mindre kjeder med en nord-sør rettet utstrekning. Planområdet er svært kupert og hindrer en gjennomgående organisering.

Møllenes visuelle territorium og dominanssone utgjør henholdsvis arealet inntil 475m og 1850 m fra den fysiske konstruksjonen. Dette er høyere verdier enn for versjon A2, og skyldes møllenes økte høyde og rotordiameter. Fordi antallet møller er færre i dette alternativet, så vil de ulike sonenes utbredelse likevel være nokså like. For versjon A5 vil det være et noe mindre areal innenfor influenssonen som blir liggende i terrengskyggen hvor en ikke får innsyn til møllene. Dette skyldes 5 MW møllenes større høyde (Statkraft Development AS 10.05.2006. Digital utskrift).

Når det gjelder støy er situasjonen og argumentasjonen tilsvarende visuell influens. Forskjellene mellom alternativene er små, og den økte støybelastningen i alternativ 5 MW er marginal (Aarnæs 2006).

Versjon A5 innebærer en mindre omfattende internvegbygging (17,5 km) fordi det blir færre møller. Reduksjonen utgjør imidlertid under 20 % av samlet vegstrekning for versjon A2. (21,0 km)

Omfangsvurdering

Stort neg.	*Middels neg.*	*Lite/intet*	*Middels pos.*	*Stort pos*
| ----------	**| ----------**	**| ----------**	**| ----------**	**|**
	▲			

Konsekvensbeskrivelse

Konsekvensene er som under versjon A2 på grunn av at friluftslivs- og reiselivsinteressene nærmest utelukkende befinner seg utenfor vindparkens visuelle dominanssone, i et område hvor visuell influens fra avstand er eneste effektparameter. Møllene i versjon A5 er færre, større og berører samme planområde som versjon B2.

Konsekvensvurdering

Konsekvensgrad friluftsliv: Middels/Liten negativ konsekvens
Konsekvensgrad reiseliv: Usikker

14.7.2 Atkomstveg

Anleggsfasen

De viktigste problemstillingene knytter seg til terrengtransport av master, betong og armering samt linjestrekking. Anleggsperioden er relativt kort, og konsekvensene av anleggsarbeidene er små i relasjon til driftsfasen.

Alternativ 0

Med unntak av overføringslinja mellom Harbaksfjellet vindpark og Hubakken, forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

Alternativ a1

Omfangsbeskrivelse

Adkomstvegen vil ta av fra RV 723 ved Langdalen innerst i Markafjorden, vil gå videre langs en eksisterende gårdvei og senere skogsbilvei østover Bekkadalen. Innerst i Bekkadalen gjør veien en 180□ sving hvorfra den går vestover og senere nordover inn i planområdet mellom Bekkavatnet og Bjørnabakkvatnet. Alternativ a1 vil bli omlag 6,3 km lang.

Omfangsvurdering

Stort neg.	*Middels neg.*	*Lite/intet*	*Middels pos.*	*Stort pos*
|	**----------**	**|**	**----------**	**|**	**----------**	**|**	**----------**	**|**
		▲		

Konsekvensbeskrivelse

Vegene som fysisk del av vindparken, vil ikke være et dominerende aspekt ved tiltaket, selv om det kuperte terrenget og det skrinne løsmassedekket vil medføre en del skjæringer/fyllinger i et skogfattig landskap. Atkomstvegen inn til og dessuten internvegnettet mellom møllene, vil foruten å være et fysisk inngrep i landskapet, også kunne endre bruken ved å gjøre vindparkområdet lettere tilgjengelig. Området utenfor stinettet er i dag forholdsvis lite brukt av andre enn lokale jegere, fiskere og bærplukkere gjennom sommerhalvåret. Internveger i vindparken sammen med de planlagte atkomstvegene vil kunne utløse et friluftslivs- og reiselivspotensiale. Vegene tilrettelegger for lokale og tilreisende som har interesse av å oppleve møllene på nært hold og ellers for mosjonister, syklende og gående som gjennom vindparken vil få et nytt bruksområde uten generende biltrafikk.

Atkomstvegen berører ingen registrerte lokaliteter, men tilrettelegger i praksis for atkomsten til et lågfjellsparti som stort sett vil være ”utbygd” med møller. Kvenndalsfjellet vil slikt sett ikke representere et nytt tilgjengelig friluftslivsområde etter en eventuell utbygging, men et tilbud om opplevelse for de interesserte.

Det er registrert en beskjeden bruk av det 26 km lange vegnettet i vindparken på Smøla i driftsperioden mellom fase 1 og fase 2 (1 år). Bruken var forholdsvis stor til å begynne med, men har senere ”normalisert seg” på et vesentlig lavere nivå. Noen brukere har uttalt at det oppleves ubehagelig å være innenfor vindparken i hard vind, og at iskast oppleves som en risiko enten denne er reell eller ikke (Ingar Iversen, pers. medd., Elin Wang pers. medd.). Her ble opplysningsskiltene vurdert til å kunne være noe av årsaken.

Konsekvensvurdering

Konsekvensgrad: Liten positiv konsekvens

Alternativ a2

Omfangsbeskrivelse
Adkomstvegen vil ta av fra RV 723 ved Vallernes innerst i Grytfjorden, og vil følge en bratt eksisterende gårdsvei nordover langs Grytelva. Ved Gården Bakkan gjør veien en 180□ sving før den går sørover igjen, forserer en sidebratt skråning og dreier vestover. Fra innerst i Bekkadalen følger alternativ a2 samme trasé som alternativ a1. Alternativ a2 vil bli omlag 5,2 km lang.

Omfangsvurdering

Stort neg. *Middels neg.* *Lite/intet* *Middels pos.* *Stort pos*

| ---------- | ---------- | ---------- | ---------- |

▲

Konsekvensbeskrivelse
Som under alternativ a1.

Konsekvensvurdering

Konsekvensgrad: Liten positiv konsekvens

Tap av inngrepsfrihet (INON)
På grunn av bl.a. tidligere utbygginger, vegbygging og landbruk er arealet av inngrepsfrie naturområder i undersøkelsesområdet allerede betydelig redusert. Tabell 14.7 viser hvor mye inngrepsfritt areal som går tapt dersom det planlagte prosjektet gjennomføres.

Tabell 14.7 Tap av inngrepsfrie naturområder for de ulike versjonene

Versjon	Tap av inngrepsfrie naturområder (km^2)			
	1-3 km	3-5 km	> 5 km	Totalt
B2 (2 MW)	9,3	0,0	0,0	0,0
B5 (5 MW)	8,8	0,0	0,0	0,0

14.8 Oppsummering/rangering

Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper/kvaliteter		***Vurdering av verdi***
Influensområdet har klare opplevelseskvaliteter, og verdien i friluftslivs- og reiselivssammenheng er vurdert som høyere enn middels både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Tilgjengeligheten er god hele året både fra sjø- og landsiden. Influensområdet er utfartsområde for tilreisende, særlig med båt, fra både utlandet og landet forøvrig. Terrenget innenfor planområdet er tungt tilgjengelig, og ikke tilrettelagt. Hjortejakta er i all hovedsak forbeholdt grunneierne. Småviltjakta foregår etter avtale med grunneierne, og det selges kort kun for fiske i østlige deler av planområdet. Det er særlig kvalitetene knyttet til laksefisket i Stordalselva og Norddalselva øst for planområdet og de sjøbaserte aktivitetene vest for planområdet som representerer de viktigste kvalitetene innenfor influensområdet for hytteeiere, dagsbesøkende og norske og utenlandske feriegjester. Det kulturelle innslaget har en avgjørende betydning for både friluftslivet og reiselivet innenfor influensområdet.		*Liten Middels Stor* |----------|----------| ▲
Datagrunnlag: 1-Svært godt 2-Godt 3-Middels godt 4-Mindre tilfredsstillende	Eksisterende skriftlig informasjon fra området finnes bl.a. i form av Fylkesmannens arealoversikter - Naturbasen, kommuneplanens arealdel og kommunedelplan for idrett og friluftsliv, reiselivsbrosjyrer, regionale reiselivsanalyser og statusbeskrivelsene fra de andre fagrapportene. Lokale reiselivsaktører, representanter for lag og organisasjoner sitter dessuten inne med mye informasjon om området.	Godt

A Vindpark med adkomstveg		
Beskrivelse og vurdering av mulige tiltakets omfang		***Konsekvensvurdering***
Alternativ 0: Dagens situasjon	Det forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).	Ubetydelig / ingen konsekvens
Vindpark, versjon A2 (2 MW)	42 møller (2 MW) med navhøyde 70-80 m og rotordiameter 80-90m, plasseres i et uryddig mønster på det høyeste partiet av Kvenndalsfjellet, sørvest for Bjørnabakklumpen. Møllene har en innbyrdes avstand på omlag 250 – 300 meter. Møllenes visuelle influenssone omfatter vestlige deler av Åfjord kommune. Likevel, på grunn av en svært vekslende topografi, vil det være flere partier innenfor influensområdet hvor ingen av møllene vil være synlige. Konstruerte støysonekart gir en illustrasjon av sannsynlig støyvirkning. Planområdet vil berøres av støy >45,0 dB(A), med verdier over 55 dB(A) nær møllene. Dette er støy som overskrider anbefalte grenseverdier for friluftsområder, satt til 40 dB(A). **Omfang**: *Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos* |----------|----------|----------|----------| ▲	Friluftsliv: Middels negativ konsekvens Reiseliv: Usikker
Vindpark, versjon A5 (5 MW)	24 møller (5 MW) med navhøyde ca. 100 m og rotordiameter ca. 110 m, plasseres i et uryddig mønster på det høyeste partiet av Kvenndalsfjellet, sørvest for Bjørnabakklumpen. Møllenes visuelle territorium og dominanssone utgjør henholdsvis arealet inntil 475m og 1850 m fra den fysiske konstruksjonen. Dette er høyere verdier enn for versjon A2, og skyldes møllenes økte høyde og rotordiameter Når det gjelder støy, er situasjonen og argumentasjonen tilsvarende visuell influens. **Omfang:** *Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos.* |----------|----------|----------|----------| ▲	Friluftsliv: Middels negativ konsekvens Reiseliv: Usikker

B Adkomstveg		
Alternativ 0: Dagens situasjon	Det forventes ingen vesentlige endringer i bruken av området dersom den planlagte utbyggingen ikke blir gjennomført. Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).	Ubetydelig / ingen konsekvens
Alternativ a1	Atkomstvegen vil ta av fra RV 723 ved Langdalen innerst i Markafjorden, vil gå videre langs en eksisterende gårdvei og senere skogsbilvei østover Bekkadalen. Innerst i Bekkadalen gjør veien en 180° sving hvorfra den går vestover og senere nordover inn i planområdet mellom Bekkavatnet og Bjørnabakkvatnet. Alternativ a1 vil bli omlag 5,8 km lang. Atkomstvegen berører ingen registrerte lokaliteter **Omfang**: *Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos* |----------|----------|----------|----------| ▲	Liten positiv konsekvens
Alternativ a2	Atkomstvegen vil ta av fra RV 723 ved Vallernes innerst i Grytfjorden, og vil følge en bratt eksisterende gårdsvei nordover langs Grytelva. Ved Gården Bakkan gjør veien en 180° sving før den går sørover igjen, forserer en sidebratt skråning og dreier vestover. Fra innerst i Bekkadalen følger alternativ a2 samme trase som alternativ a1. Alternativ a2 vil bli omlag 4,8 km lang. Atkomstvegen berører ingen registrerte lokaliteter **Omfang**: *Stort neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos* |----------|----------|----------|----------| ▲	Liten positiv konsekvens

14.9 Avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

14.9.1 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser. I det følgende beskrives mulige tiltak som har som formål å minimere prosjektets negative, eller fremme de positive, konsekvensene for friluftsliv og reiseliv i influensområdet.

Flere av de viktigste avbøtende tiltakene som kan iverksettes av hensyn til friluftsliv/reiseliv, er knyttet til landskapsmessige effekter og opplevelsesverdi, og er også beskrevet i fagrapporten Landskap (Berg 2006xx)

Generelle tiltak

Generelle avbøtende tiltak er i første rekke landskapspleietiltak for å tilpasse terrenginngrep lokalt slik at skjemmende trekk ved inngrepet i størst mulig grad underordnes terrengegenskapene forøvrig. For vindkraftanlegg gjelder dette i første rekke veger, fundament, nybygg og linjeframføring. I enkelte tilfeller vil det ikke være mulig å underordne, og det kan tvert i mot være viktig å fremheve inngrepet og heller tilstrebe en god visuell utforming. Dette er forhold som er av stor betydning også for friluftslivs- og reiselivsinteressene, men som utredes under tema landskap og videreutvikles av prosjektets landskapsarkitekter og tekniske planleggere.

At det tas hensyn til anbefalinger fra fagutredningen på tema landbruk, fugl, annet dyreliv og flora og verneinteresser, vil også være av positiv betydning for friluftslivet og reiselivet. Kulturlandskapet inkludert kulturminnene, og det biologiske mangfoldet, enten det er kulturbetinget eller ikke, er en vesentlig del av opplevelsespotensialet i friluftslivet og reiselivet.

Anleggsfase

Det er ønskelig å unngå anleggsdrift i helg og høytidsdager når det er størst utfart i nærområdet til vindparken.

Vindpark

- For å unngå synlige sår i landskapet bør det vurderes å plassere mastefundamentene nedenfor de høyeste punktene i landskapet.
- Det ville vært ønskelig for friluftslivs- og reiselivsinteressene å tilbakeføre anleggsvegen til en lavere standard egnet for vedlikehold/inspeksjon etter anleggsperioden.
- For å unngå unødvendig bruk av vegen, bør den stenges med bom for alminnelig motorisert ferdsel. Dette er viktig av hensyn til bruken av vegen for gående/syklende og annen friluftslivsbruk i nærområdet.

14.9.2 Oppfølgende undersøkelser

Det er lite erfaringsmateriale (jamfør kapittel 14.6) fra tilsvarende anlegg i Norge, og det vil være av stor verdi for planlegging av framtidige vindparker at det utvikles kunnskap om virkningene av slike anlegg. Dette omfatter også friluftsliv/reiseliv. Dagens brukere (friluftsliv/reiseliv) bør gis anledning til å uttrykke sine forventninger til anlegget før etablering og likeledes sine reaksjoner etter en eventuell etablering. Disse uttalelsene bør følges opp med feltregistreringer av faktisk bruk (form og intensitet) før og etter en etablering.

14.10 Referanseliste

14.10.1 Litteratur

Aarnæs, C. 2006. Kvenndalsfjellet vindpark. Fagutredning støy. SWECO Grøner rapport 138431-2

Andersen, E. K. 2005. Estetisk vindmølledebatt. Miljøjournalen nr.4, 2005.

AusWEA. 2004. Fact sheet 4. Wind farming and tourism.

Berg, E. 2004. Vindmøller – store og stygge landskapsinngrep? Notat.

Berg, E. 2006. Kvenndalsfjellet vindpark. Konsekvensutredning. Fagrapport landskap. Inter Pares rapport x:2006.

Bilet, I. M. 2003. Rapport fra holdningsundersøkelsen om vindkraft på Smøla. ACNielsen Norge AS.

Böhler, T. 2004. Vindkraft, landskap och mening. En studie om vindkraft och människans rumliga preferenser. Göteborg Universitet. 275 s.

Direktoratet for naturforvaltning 2005. Inngrepsfrie naturområder i Norge. Utskrift fra kartbase. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.

Direktoratet for naturforvaltning 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. Håndbok 18 – 2001. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.

Direktoratet for naturforvaltning 1995. Inngrepsfrie naturområder i Norge. Registrert med bakgrunn i avstand fra tyngre tekniske inngrep. DN-rapport 1995-6. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.

Gjøsund, H.C.S. 2003: Miljøkonsekvenser av vindkraft i Sandøy kommune – En verdsettingsstudie. Hovedoppgave NLH-Ås.

Innovasjon Norge 2005. Nettsidene

Inter Pares 2006. Kvenndalsfjellet vindpark. Skyggekast og refleksblink.

Melby, M. og Mork, K. 2005. Konsekvensutredning for Havsul IV, Averøy og Eide kommuner. Tema: friluftsliv og reiseliv. Miljøfaglig Utredning AS og NVK Multiconsult.

Miljøverndepartementet 2005. Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging. Rapport T-1442.

Miljøverndepartementet 2001. St. meld. nr 39 (2000-2001). Friluftsliv – Ein veg til høgare livskvalitet. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.

Miljøverndepartementet 1987. St. meld. nr 40 (1986-87). Om friluftsliv. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.

Miljøverndepartementet, Sør-Trøndelag fylkeskommune og Åfjord kommune 1999. Gravfeltet på Dragseidet. Informasjonsplakat fra området.

MORI Scotland. 2002. Turisters attityder til vindkraftanläggningar. En studie utförd på uppdrag av Scottish Renewables Forum & The British Wind Energy Association.

Navrud, S. 2003. Miljøkostnader av vindkraft i Norge. Foreløpige resultater. Institutt for Økonomi og Ressursforvaltning. Norges Landbrukshøgskole. Notat 1. november 2003.

Nesheim, A. 1987. Setre i Åfjord.

Nordahl, Elise 2000: Miljøkostnader av vindkraftutbygging på Smøla. Hovedoppgave NLH-Ås.

NVE 31.5.2005. Statkraft – Kvenndalsfjellet vindpark. Fastsetting av utredningsprogram. 7s.

Reiselivsbedriftenes landsforening (RBL). 2005. Hvorfor Møre og Romsdal 2005. En markedsundersøkelse.

Reiselivsbedriftenes landsforening (RBL). 16.3.2004. Brev fra Reiselivsbedriftenes landsforbund til miljøvernminister Børge Brende.

SFT 2000. Støy fra vindkraft. Rapport TA 1700. 29 s.

Statens vegvesen 1995. Konsekvensanalyser Del I-IV. Håndbok 140.

Statkraft Development AS 10.05.2006. Synlighetskart. Digital utskrift.

Statkraft SF 17.3.2005. Spesifikasjon – Konsekvensutredninger Kvenndalsfjellet vindpark.

Statistisk sentralbyrå 2003. Reiselivsstatistikk 2002. Norges offisielle statistikk.

Teigland, J. 1994. Konsekvenser av naturinngrep for fritidsbruken av natur. Telemarksforskning, Bø.

Teigland, J. 1991. Friluftsliv- og reiselivsinteresser ved Engabreen/Svartisen i Nordland fylke. Konsekvensanalyse av kraftutbygging i ettertid. Grunnlags-undersøkelser sommeren 1990. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.

Thorsnes, T. og Reite, A. J. 1991. Geologisk kart over Åfjord kommune – M. 1:80.000. Norges geologiske undersøkelse.

Åfjordguide 2005.

Åfjord kommune 2005. Turoversikt, friluftslivets år.

Åfjord kommune, utskrift 26.7.2004 (Åfjordkortet).

Åfjord kommune 2004. Rullering av plan for idretts- og friluftsanlegg for Åfjord kommune 2002-2005. vedtatt i Åfjord kommunestyre 12.12.2001. Rullert i Åfjord kommunestyre 15.12.2004.

Åfjord kommune 2003. Kommuneplanens arealdel 2003-2014. Vedtatt 3. september 2003. Nettutgave.

Åfjord kommune 1994. Turkart M 1:60 000.

14.10.2 Muntlige kilder

By, Steinar	Åfjord og Roan Reiselivsforum og inneh. Bakkan Gård
Eriksen, Magnus	Saksbehandler, Statkraft Development AS
Frønes, Aud	Åfjord Idrettslag, trimgruppa
Grinde, Leif	Innehaver Sydvesten kro
Hansen, Jorunn Grøtting	Kontorleder Fosen Regionråd
Hansen, Ulf	Åfjordbåten Kystlag
Hårstad, Inge	Åfjord kommune (landbruk)
Iversen, Ingar	Driftsansvarlig, Smøla vindpark
Kristoffersen, Harald	Senior rådgiver. Statkraft Development AS
Langklopp, Torild	Innehaver Stokkøy Sjøsenter
Morken, Marilyn	Innehaver Fosen Fjord Hotel
Rømma, Oddbjørn	Ordfører, Åfjord kommune
Rønningen, Jon	Åfjord kommune (kultur)
Skorstad, Elin	Åfjord Utmarksråd
Stjern, Karsten	Åfjord JFF
Svenning, Kolbjørn	Etablerer Stokkøy Sjøsenter
Thorvaldsen, Steinar	Innehaver Aquarius Kro og Marina
Wang, Elin	Kulturavd. Smøla kommune
Winther, Birgit	Innehaver Sydvesten kro

Vedlegg 14.1 Friluftsliv og reiseliv – utbyggingsversjon med 2 MW vindmøller

Vedlegg 14.2 Friluftsliv og reiseliv – utbyggingsversjon med 5 MW vindmøller

15 Andre samfunnsmessige forhold

Konsekvensvurderingen for fagtema andre samfunnsmessige forhold er gjennomført av Statkraft Development AS.

15.1 Dagens situasjon

Åfjord kommune er en kystkommune med om lag 3400 innbyggere. Kommunens handels- og kommunikasjonssenter er Åfjord/Å. Utover kommunesenteret er bosetningen i kommunen spredt med flere mindre tettsteder. Landbruk og maritim relatert virksomhet preger næringslivet i kommunen.

15.2 Konsekvenser

De samfunnsmessige virkningene av en vindkraftutbygging vil primært være knyttet til sysselsettingseffekter i anleggs- og driftsfasen, samt økte inntekter til vertskommunen i driftsfasen. De sosiale, kulturelle og befolkningsmessige konsekvensene av en utbygging vurderes som små.

Total investering for utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark forventes å ligge på mellom 770 og 1150 mill NOK. Norske leveranser forventes å utgjøre omlag 20 % av de totale investeringskostnadene. I anleggsfasen vil det kunne medgå rundt 300 – 450 årsverk nasjonalt, herav 100 – 150 årsverk regionalt. Vindkraftverket vil kunne gi 4 – 6 direkte arbeidsplasser i driftsfasen. I tillegg forventes et tilsvarende antall årsverk i annet næringsliv i kommunen.

I anleggsfasen vil også aktiviteten kunne merkes ved overnattingssteder og i restaurantnæringen. De økonomiske ringvirkningene for annen virksomhet vurderes som beskjedne.

Åfjord kommune har innført eiendomsskatt. På utbyggingstidspunktet forventes det at denne vil være på 0,7 %. En full utbygging av Kvenndalsfjellet vindpark har en totalinvestering på 770 – 1150 mill NOK. Eiendomsskatten til kommunen vil da kunne beløpe seg til 5,4 – 8,1 mill NOK pr. år. Dette er frie inntekter kommunen kan bruke på sin tjenesteproduksjon.

16 Oppsummering

I Tabell 16.1 er det gjort et forsøk på å sammenfatte konsekvensene fra de ulike fagutredningene.

Tabell 16.1 Sammenfatting av konsekvenser for Kvenndalsfjellet vindpark

Utredningstema	**Vindpark med atkomstveier**	
	Versjon B2	**Versjon B5**
Landskap	Moderat konfliktpotensial	Moderat konfliktpotensial
Kulturminner og kulturmiljø	Middels til liten negativ konsekvens	Middels til liten negativ konsekvens
Naturmiljø – biologisk mangfold	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens
Inngrepsfrie naturområder og verneinteresser	Små negative konsekvenser	Små negative konsekvenser
Støy	Små negative konsekvenser	Små negative konsekvenser
Skyggekast og refleksblink	Middels til liten negativ konsekvens	Middels til liten negativ konsekvens
Ising	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens
Forurensing og avfall	Liten til ubetydelig negativ konsekvens	Liten til ubetydelig negativ konsekvens
Landbruk	Liten positiv konsekvens	Liten positiv konsekvens
Reindrift	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens
Annen arealbruk og naturressurser	Liten til ubetydelig negativ konsekvens	Liten til ubetydelig negativ konsekvens
Friluftsliv og reiseliv	Middels negativ konsekvens*	Middels negativ konsekvens*
Andre samfunnsmessige virkninger	Liten positiv konsekvens	Liten positiv konsekvens

* det er usikkerhet rundt konsekvensnivået for reiseliv. Se fagutredningen for en utdyping av dette

16.1 Kommentarer

En vindpark er et landskapsinngrep som på grunn av vindmøllenes høyde vil være godt synlig i omgivelsene, men om vindmøller er stygge eller vakre finnes det ikke noe entydig svar på. En utbygging av et vindkraftverk vil uansett føre til en stor endring av landskapet i forhold til dagens situasjon, på samme måte som broer og andre større byggverk også vil kunne endre et landskapsbilde.

Vindparken får ingen direkte konsekvenser for kjente kulturminner. Derimot vil synligheten av vindmøller fra enkelte områder med kulturminner og kulturmiljøer kunne endre opplevelsesverdien av disse.

Vindparken er planlagt i et område hvor det finnes verdifulle naturtyper og rødlistearter. Under planleggingen av tiltaket er det i stor grad tilstrebet å legge vindmøller og veier utenfor områder med registrerte verdifulle naturtyper og sårbare arter. Dette betyr at vindparken slik den er presentert i konsesjonssøknaden i svært liten grad berører slike områder.

Utredningene viser at støy som overskrider nivået gitt i støyforskriftene kun vil registreres ved et fåtall hytter. Skyggekast vil kunne opptre i begrenset grad og i spesifikke tidsrom ved noen boliger.

Området vindparken ligger i er satt av som vinterbeiter for reindriftsnæringen. Hvor store konsekvensene blir for reindrifta er uvisst. Det er sannsynlig at reinen vil holde seg unna områdene der anleggsarbeidet pågår. I driftperioden er virkningene mer usikre på grunn av uvisshet i reinens tilpasningsdyktighet til nye tiltak som en vindpark. God kommunikasjon med reindriftsnæringen kan dempe konfliktnivået.

Utredningen viser middels negative konsekvenser av vindparken for friluftsliv og reiseliv. De negative konsekvensene som beskrives i utredningen bygger i stor grad på det som framkommer i landskapsutredningen. Det er primært endringer i landskapsopplevelsen som vil kunne påvirke turister og utøvere av friluftsliv negativt. Det rår usikkerhet omkring fastsettelsen av konsekvensgrad for denne problematikken siden det i stor grad er avhengig av øynene som ser hvorvidt en synes at en vindpark er til sjenanse eller ikke. Jakt og fiske vil kunne utøves i vindparkområdet slik det har vært utøvet før en utbygging.

For de øvrige utredningstemaene vil en vindpark ha små til ubetydelige negative virkninger, men for landbruk og andre samfunnsmessige forhold kan en utbygging medføre positive effekter.

For ingen av temaene er det noen vesensforskjell mellom de to versjonene av vindparken.