

Ornitologisk etterundersøkelse og konsekvensutredning i tilknytning til planer for utvidelse av Hitra vindkraftverk

Kjetil Bevanger, Espen Lie Dahl, Jan Ove Gjershaug, Duncan Halley, Frank Hanssen, Torgeir Nygård, Martin Pearson, Hans Chr. Pedersen, Ole Reitan



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Ornitologisk etterundersøkelse og konsekvensutredning i tilknytning til planer for utvidelse av Hitra vind- kraftverk

Kjetil Bevanger
Espen Lie Dahl
Jan Ove Gjershaug
Duncan Halley
Frank Hanssen
Torgeir Nygård
Martin Pearson
Hans Christian Pedersen
Ole Reitan

Bevanger, K., Dahl, E.L., Gjershaug, J.O., Halley, D., Hanssen, F., Nygård, T., Pearson, M., Pedersen, H.C. & Reitan, O. 2010 - Ornitologisk etterundersøkelse og konsekvensutredning i tilknytning til planer for utvidelse av Hitra vindkraftverk. NINA Rapport 503. 68 s.

Trondheim, mars 2010

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426 -2075-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Kjetil Bevanger

KVALITETSSIKRET AV

Roel May

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

SAE Vind

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Harald Kristoffersen/Øystein Kostøl

FORSIDEBILDE

Martin Pearson

NØKKEWORD

Konsekvensutredning, fugl, vindkraft, havørn, kongeørn, hubro, spurvefugl, vadere, kraftledning, terrengmodellering

KEY WORDS

EIA, bird, wind power, white-tailed eagle, golden eagle, eagle owl, passerines, waders, power line, terrain modelling

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor	NINA Oslo	NINA Tromsø	NINA Lillehammer
7485 Trondheim	Gaustadalléen 21	Polarmiljøsentret	Fakkeltgården
Telefon: 73 80 14 00	0349 Oslo	9296 Tromsø	2624 Lillehammer
Telefaks: 73 80 14 01	Telefon: 73 80 14 00	Telefon: 77 75 04 00	Telefon: 73 80 14 00
	Telefaks: 22 60 04 24	Telefaks: 77 75 04 01	Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Konklusjoner

Bevanger, K., Dahl, E.L., Gjershaug, J.O., Halley, D., Hanssen, F., Nygård, T., Pearson, M., Pedersen, H.C. & Reitan, O. 2010. Ornitologisk etterundersøkelse og konsekvensutredning i tilknytning til planer for utvidelse av Hitra vindkraftverk. NINA Rapport 503. 68 s.

Søk etter døde fugler:

- Søk er gjennomført med hund så lenge det har vært barmark; én dag ukentlig i perioden april-november (siste søk i uke 47) 2009, med unntak av 15. juni - 1. august og i oktober-november da det ble søkt annenhver uke; totalt 24 uker. Det er funnet 3 havørner og 7 liryer. Samlet er det funnet 5 døde havørner siden sommeren 2006, 1 fra 2006, 1 fra 2007 (eller 2006), 3 fra 2008 og 0 fra 2009. Dette betyr et gjennomsnitt på ca. 0,06 døde havørner/turbin/år, litt lavere enn Smøla (ca. 0,1 døde havørner/turbin/år). Funnene av lirype gir et gjennomsnitt på 0,17 døde ryer per turbin og år, omtrent som gjennomsnittet for Smøla vindpark over 3 år (0,15). Resultatene viser at det også på Hitra er stor variasjon i funn av døde fugler mellom år, og at et årlig gjennomsnitt trolig vil ligge like under 2 døde havørner og 4 liryer så lenge det er 24 turbiner i vindkraftverket.
- Funn av døde fugler representerer minimumstall for dødelighet. Total kollisjonsrate er ikke estimert, men terrenget der vindkraftverket ligger gjør at *habitat bias* er betydelig, dvs. terrengets søkbarhet. Forsvinningsrate (*scavenging bias*) og søkseffektivitet for hundene (*search bias*) indikerer også at det reelle antall kollisjonsdrepte fugler ligger noe høyere. De døde fuglene er særlig funnet ved turbiner som ligger i vindkraftverkets ytterkanter.
- Det foreligger ikke grunnlag for å trekke noen konklusjon i forhold til om den registrerte dødeligheten hos havørn vil være akseptabel/uakseptabel i forhold til kort og langsiktig bestandsutvikling. I forhold til rype er situasjonen mer usikker, men bestandstakseringene tyder på at utbyggingen ikke vil ha en uakseptabel innvirkning på bestandsutviklingen. Både for havørn og ryer gjelder at det vil bli økt dødelighet ved en økning av antall turbiner i vindkraftverket.

Havørn, kongeørn og hønsehauk:

- For havørn forventes økt kollisjonsrisiko og flere kollisjonsdrepte individer som følge av en økning i antall turbiner. To territorier vil komme innenfor en avstand på 1,5 km fra turbine- ne ved en utvidelse av kraftverket, disse territori-ene risikerer lavere hekkesuksess. To ungfugler av havørn og en ungfugl av kongeørn som ble merka med satellittsendere sommeren 2009 hadde ikke brukt Eldsfjellområdet pr. 1. februar men det er for tidlig å si noe generelt om i hvilken grad ungfugl av ørn bruker Eldsfjellet på grunnlag av det begrensede antallet fugler og den korte tidsperioden.
- Det foreligger ikke godt nok datagrunnlag for å trekke noen konklusjon i forhold til om de inngrep utbygging av vindkraftverket medfører vil være akseptabel/uakseptabel i forhold til kort- og langsiktig bestandsutvikling og overlevelse for havørn. For kongeørn og hønsehauk forventes ikke vesentlig økt konfliktnivå ved en utvidelse av vindkraftverket, bortsett fra en generell økt kollisjonsrisiko for begge arter som følge av økt antall turbiner.

Hubro:

- For hubro, er det viktig å avklare hvorvidt det finnes flere etablerte fugler i planområdet, særlig i tilknytning til planlagt veitrasé sørfra. Ved å etablere denne veien vil området generelt oppleve økt ferdsel og forstyrrelse. Hvorvidt traséen kommer i konflikt med hekkelokalteter for rødlistede arter som hubro og gråspett er det ikke grunnlag for å spekulere i ettersom veitraséen ikke forelå inntegnet på kart da feltarbeidet ble utført våren/sommeren 2009. Det er imidlertid større grunn til å anta at denne veien vil kunne true et leveområde for hubro enn at den ikke skal gjøre det.
- Det foreligger ikke godt nok datagrunnlag for å trekke noen konklusjon i forhold til om de inngrep en veiutbygging fra sør inn mot vindkraftverket vil være akseptabel/uakseptabel i forhold til kort- og langsiktig bestandsutvikling og overlevelse for hubro. Etablering av Hitra 2 antas ellers ikke å være uakseptabel for hubro, men det kan ikke utelukkes at hubro kan ble drept ved å kolliderer med kraftledningen eller turbinene som bygges.

Hekkende småfugl og vadere:

- Det er liten risiko for negative konsekvenser for disse gruppene ved et Hitra 2 på plataået til Eldsfjellet. I lavereliggende områder i eller i kanten av skogsområdene, som Ramnåsheia, er risikoen for negative effekter ved utvidelse av vindkraftverket noe høyere, i og med en tettere og mer artsrik fuglefauna. Dette inkluderer bl.a. mulige effekter på gråspett, mens de øvrige artene i det takserte området er relativt vanlige.
- Det foreligger ikke godt nok datagrunnlag for å trekke noen konklusjon i forhold til om de inngrep utbygging av vindkraftverket medfører vil være akseptabel/uakseptabel i forhold til kort- og langsiktig bestandsutvikling og overlevelse for gråspett. For de andre artene som er observert i området er sannsynligheten for at utbyggingen skal medføre uakseptable, negative effekter liten.

Hønsefugl:

- Takseringene av liryte gjennomført i 2009 indikerer ingen bestandsforskjeller mellom Eldsfjellet og Skårfjellet. Heller ikke data innsamlet i tidligere år (2007-2008) indikerer noen forskjell. Selv om man ikke har data fra disse to områdene før vindkraftverket ble etablert og derfor ikke kan si noe om områdene også før dette var like, indikerer habitatkvaliteten på områdene et relativt likt utgangspunkt. Dette betyr i så fall at etablering av vindkraftverket ikke har hatt nevneverdig innvirkning på rypebestanden på Eldsfjellet. Vi antar at en utvidelse av planområdet heller ikke vil ha det. Skogsfuglhabitatet i tilknytning til Eldsfjellet er forholdsvis marginalt. Det ble heller ikke funnet skogsfugl verken ved taksering i august eller oktober. I området ved Skårfjellet/Mørkedalstua finnes habitater av en noe bedre kvalitet og her ble det observert to orrfugler. Imidlertid er dette materialet så spinkelt at det ikke lar seg bruke til å vurdere eventuelle effekter av vindkraftverket på skogsfuglbestanden i området. Det er likevel lite trolig at en utvidelse av planområdet vil påvirke skogsfuglbestanden i området i vesentlig grad.
- I forhold til rype tyder bestandstakseringene som er foretatt på at utbyggingen ikke vil være uakseptabel i forhold til bestandsutviklingen, men det er heftet usikkerhet til denne konklusjonen. På bakgrunn av de observasjonene som er gjort av skogsfugl anses utbyggingen som akseptabel, men det kan forventes at noen individer blir drept ved å kollideres med kraftledningen.

Kraftledning:

- Det endelige forslaget til kraftledningstrasé synes å være forbundet med moderat konfliktpotensiale *vis-à-vis* fugl forutsatt at ledningen legges lavt i terrenget (følger dalsøkk) og slik at linene gjennomgående kommer lavere enn tretoppene i områder med skog. Dette er viktig i forhold til eventuelle fuglekollisjoner, da tretoppene ofte danner en grense for laveste flygehøyde når fugler forflytter seg. Et av alternativene for kraftledning sørover fra trafoen i vindkraftverket ligger høyt i terrenget og er tydelig eksponert i områdene fra de sørligste turbinene og innover i vindkraftverket. Her vil den representere en kollisjonsrisiko for fugler i området, bl.a. hønsefugl (særlig ryper) og rovfugl. Alternativet som er tegnet inn lenger nede i dalen er å foretrekke.

Terrengmodellering:

- Områder hvor terrenget i samspill med solinnstråling og fremherskende vindretning kan forårsake oppadstigende luftstrømmer (hangvind) er identifisert. Bratte, sørvendte skråninger representerer potensielle områder for hangvind/termikk, og disse spesielle luftstrømmene benyttes ofte av havørn og andre rovfugler, til å komme høyere opp i luftrommet. Plassering av vindturbiner, kraftledninger eller andre kunstige lufthindringer i områder der slik hangvind/termikk skapes kan medføre økt risiko for at fuglene drepes eller skades. Det er laget en egen innsynsløsning basert på *SpacEyes viewer* som gjør bruker i stand til å navigere rundt i terrengmodellen og oppleve landskapet og turbinplasseringene fra et "fugleperspektiv".
- På bakgrunn av det endelige planforslaget går det fram at noen vindturbiner er plassert i områder der hangvind vil genereres og derved gi økt sannsynlighet for at havørn kan kollideres.

Avbøtende tiltak:

- Et viktig avbøtende tiltak i forhold til havørn og kongeørn ved utbygging av Hitra 2 vil være å unngå plassering av turbiner på kanten av de sørvendte fjellskrentene hvor det lett dan-

nes termikk og hangvinder. Veietablering nært opp til hekkeplasser for hubro og gråspett må unngås, men det foreligger ikke datagrunnlag for å konkludere i forhold til om den planlagte veien inn til Hitra 2 fra sør kommer i konflikt med slike hekkelokaliteter. Konflikt-potensialet knyttet til kollisjonsrisiko for sårbare arter og ny kraftledning i sør kan elimineres ved bruk av jordkabel over utsatte strekninger i stedet for luftspenn. Hvis luftspenn velges bør ledningen legges så lavt som mulig i terrenget (følg dalsøkk) slik at linene gjennomgående kommer lavere enn tretoppene i områder med skog. For øvrig vises til rapporter laget i tilknytning til forskningsarbeidet på Smøla.

Vurderinger gjort i NINA Oppdragsmelding 625 (1999):

- Planene om et vindkraftverk på Hitra ble i NINA Oppdragsmelding 625 vurdert i forhold til eventuelle konsekvenser for fuglearter på den norske rødlista. Rapporten bygget på tidligere opplysninger om fuglefaunaen på Hitra, supplert med noen nye undersøkelser. Konklusjonen var at *"Datagrunnlaget er mangelfullt på grunn av at Hitra har vært dårlig ornitologisk kartlagt, og fordi rødlistearter generelt er fåtallige og krever omfattende felt-innsats. Kunnskapsnivået er også lavt om virkninger av en vindmøllepark med tilhørende infrastruktur på fugl under norske naturforhold. Konsekvensene av en vindmøllepark for rødlistede fuglearter vil komme fra arealbeslag, fragmentering og oppsplitting av habitater, nedsatt habitatkvalitet i et bredt belte utenfor inngrepsområdene, mulig kollisjonsfare med møller eller kraftledninger, og forstyrrelser fra både vindmøller, anleggsvirksomhet, vedlikehold og fritidsbruk av vegnettet. Det er et stort behov for oppfølgende undersøkelser, bl.a. for å kunne sette inn fornuftige avbøtende tiltak"*.

Vurderinger gjort i NINA Notat (2003):

- NINA fikk 14.11.2002 muntlig forespørsel fra Statkraft SF, med basis i vilkår nr. 7 om "kartlegging av fugl" som ble gitt av NVE i anleggskonsesjon til Statkraft SF datert 20.12.2000: *"For å få et bedre grunnlag for eventuelle undersøkelser av effekter på fugl, skal konsesjonær foreta registreringer av fugl før byggestart. ... Konsesjonær skal videre utarbeide en plan for oppfølgende undersøkelser. Denne skal forelegges og godkjennes av NVE innen vindkraftverket idriftsettes"*. Registreringene fra hekkesesongen 2003 ble foretatt før det var gjort noen inngrep i området. Konklusjonen var at *"Resultatene bekrefter for flere arter det som tidligere registreringer på Hitra har vist, når det gjelder tetthet og mengde av reirplasser og hekkende par. Det ble også funnet flere nye forekomster, noe som viser at det er vanskelig å finne mer enn en andel av hekkende par og reir. - - Mye av skogen rundt Eldsfjellet har preg av urskog. Dette påvirker også artssammensetningen i områdene her. Den tette bestanden av gråspett er antakelig delvis på grunn av mye urskogspreget skog hvor det har foregått naturlig suksesjon. Rødstjert finnes også i bra bestand her. Anleggsveg inn til vindmølleparken gjør hele området lettere tilgjengelig for mange mennesker, inkludert mulighetene til å drive tømmerhogst i området. Dette vil også gjøre det lettere med andre påvirkninger og effekter enn de som er direkte relatert til vindmøller og kraftledninger. Flere av hekkeplassene til de rødlistede fugleartene vil få større problemer med å forbli hekkeplasser i de nærmeste årene. Skal disse bevares, trengs det en beskyttelse av nærområder til reirene og sterke begrensninger av generell ferdsel i området"*.

Vurderingene gjort i NINAs utredninger fra 1999 og 2003 samsvarer i store trekk med konklusjonene i foreliggende utredning.

Kjetil Bevanger (kjetil.bevanger@nina.no)
 Espen Lie Dahl (espenlie.dahl@nina.no)
 Jan Ove Gjershaug (jan.o.gjershaug@nina.no)
 Duncan Halley (duncan.halley@nina.no)
 Frank Hanssen (frank.hanssen@nina.no)
 Torgeir Nygård (torgeir.nygard@nina.no)
 Hans Christian Pedersen (hans.pedersen@nina.no)
 Martin Pearson (ralp-pea@online.no)
 Ole Reitan (ole.reitan@nina.no)

Conclusions

Bevanger, K., Dahl, E.L., Gjershaug, J.O., Halley, D., Hanssen, F., Nygård, T., Pearson, M., Pedersen, H.C. & Reitan, O. 2010 – Avian post-construction studies and EIA for planned extension of the Hitra wind-power plant. – NINA Report 503. 68 pp.

Searches for dead birds:

- Searches for dead birds, assisted by a dog, have been carried out during the period with no snow cover in 2009; once a week from April to November (last time in week 47), except June 15 – August 1 and in October-November when the searches were carried out every second week; in total 24 weeks. A total of three white-tailed eagle and seven willow ptarmigan carcasses were recorded. In addition, a total of five white-tailed eagles have been found apparently killed by collisions with the existing wind-power turbines since summer 2006; one in 2006, one in 2007 (or 2006), three in 2008 and none in 2009, by power plant staff or the general public although no systematic searches were made. This gives an average of approximately 0.06 dead white-tailed eagles per turbine per year, slightly less than on Smøla (approximately 0.1 dead white-tailed eagles per turbine per year). The dead willow ptarmigans recorded give an average of 0.17 per turbine per year, almost the same as the Smøla average for three years (0.15). The results indicate that the annual number of dead birds recorded varies, and that an annual average probably is slightly less than two dead white-tailed eagles and four willow ptarmigans as long as 24 turbines are operating in the wind-power plant.
- The number of dead birds recorded is minimum figures. The total collision rate has not been estimated, however, the terrain where the power plant is located is difficult to search, and thus the *habitat bias* will be significant. Taking into account removal rate (*scavenging bias*) and search efficiency of the dog (*search bias*) it is assumed that the real number of casualties is somewhat higher. Dead birds are particularly found near turbines located at the edge of the power plant.
- There is insufficient evidence to conclude whether the recorded mortality for the white-tailed eagle is or is not acceptable with regard to short- or long-term population development. As regards the willow ptarmigan population, the data, while not conclusive, in combination with population censuses suggests that the power-plant extension will not be unacceptable for population development. Both for the white-tailed eagle and the willow ptarmigan an increased mortality must be expected when the power plant turbine number is increased.

White-tailed eagle, golden eagle and goshawk:

- For the white-tailed eagle an increased collision risk and casualty numbers caused by an increase in turbine numbers is expected. Two breeding territories will be located within 1.5km of the turbines following the power-plant extension, and a lowered breeding success may result. Two juvenile white-tailed eagles and one juvenile golden eagle that were tagged with satellite transmitters during the summer of 2009 had not used Eldsfjellet by February 1, but it is premature to draw conclusions on juvenile eagles' use of the area given the limited number of birds and the short time series.
- The existing data are insufficient to conclude whether the encroachments connected to an extension of the power plant are unacceptable or not with regard to short- and long-term white-tailed eagle population development. For golden eagle and goshawk the conflict level is not expected to increase as a result of an extension of the existing wind-power plant, except through a general increased risk for all species due to the increased number of turbines.

Eagle owl:

- It is important to clarify whether there are established breeding pairs within the planning area, particularly in connection to the planned road access from the south. By building this road a general disturbance increase will take place. Whether the routing of the road will conflict with nest sites of red-listed species like the eagle owl and grey-headed woodpecker is unknown as the routing not was known when the fieldwork took place during

spring/summer 2009. There is, however, more reason to believe that the road might threaten an eagle owl territory than the contrary.

- The existing data are insufficient to conclude whether the encroachments connected to the road building from the south into the power-plant area are acceptable/unacceptable with regard to short- and long-term population development and survival for the eagle owl. Apart from this, construction of the Hitra 2 wind power plant is not considered to be unacceptable for the eagle owl, however, it cannot be ruled out that eagle owls will be killed by colliding with the power lines and/or turbines that will be constructed.

Breeding small birds and waders:

- Recorded data on breeding small birds (mainly passerines) indicate a rather negligible impact of an extension of the power plant on the Eldsfjell plateau. Within areas situated below the plateau, like Ramnåsheia, potential negative impacts from an extension are somewhat higher, because of the more diverse and abundant bird fauna. Grey-headed woodpecker (red listed) is a resident species of these areas. The other species known to be present, however, are quite common.
- The existing data are insufficient to conclude whether the encroachments connected to an extension of the power plant are unacceptable or not with regard to short- and long-term grey-headed woodpecker population development. For the other species observed in the area, the probability of unacceptable negative effects of a wind-power plant extension is low.

Willow ptarmigan and tetraonids:

- Censuses conducted in 2009 indicate no population differences between Eldsfjellet and Skårfjellet; neither do data collected earlier (2007-2008). Although there is no pre-construction data from these areas, the overall habitat quality of the areas seems quite similar. This suggests the wind power plant has not had a significant impact on the willow ptarmigan population at Eldsfjellet. It is likely that an extension of the plant will not have a significant additional impact. Only minor habitat areas suitable for tetraonids (black grouse and capercaillie) are found on and near Eldsfjellet. Tetraonids were neither observed during the August nor October censuses. In the Skårfjellet/Mørkedalstua areas the habitats are more suitable and two black grouse were observed. The data are insufficient for evaluating tetraonid impacts from an extension of the wind-power plant in the area. However, it seems likely that an extension only will have a minor impact.
- Based on the willow ptarmigan censuses carried out it is likely that the planned wind-power plant extension will not be unacceptable with regard to population development. This conclusion is, however, not very firm. Based on tetraonid observations, the wind-power plant extension does not seem to be unacceptable for those species, however, it cannot be ruled out that some specimens will be killed by colliding with the power lines.

Power line:

- The final routing plans for the power line seems to generate moderate conflicts with respect to bird collisions; however a prerequisite is that the line follows depressions in the terrain lowering the wires to a height below the treetops in forested areas. This is important with regard to collision hazard, as the tree canopy frequently determines the lower limit for bird flight height. One of the final plan drafts indicates a routing of the power line high up in the terrain, making it particularly exposed in the area from the southernmost turbines and transformer towards the central part of the power plant. Here the collision risk for grouse species as well as raptors and other species will be high. The alternative routing lower into the valley should be preferred.

Terrain modelling:

- Areas where the terrain topography, together with solar radiation and prevailing wind directions, generate upward air currents (ridge-wind) are identified. Steep slopes towards the south are easily warmed by the sun and create potential areas for ridge wind/thermals. These are frequently used by white-tailed eagles and other raptors to gain height. Locating wind turbines, power lines or other man-made air obstacles in such areas, where frequent hang-wind/thermal generation takes place, may create an increased risk for bird collisions or injuries. Based on *SpaceEyes viewer*, the user will be able to navigate within

the terrain model and view the landscape and the turbine locations from a "birds perspective" (own DVD attached).

- The final draft plan for the turbine locations indicates planned locations in areas where ridge winds are generated and thus an increased collision hazard for white-tailed eagles.

Mitigating measures:

- An important mitigating measure regarding white-tailed eagle and golden eagle for a Hitra 2 wind power-plant is to avoid wind-turbine locations on the ridge of south sloping cliffs, i.e. areas where thermals and hang winds are easily generated. Roads and turbines close to nesting areas for eagle owls and grey-headed woodpeckers should be avoided. The present data is, however, insufficient to conclude whether the planned road into the power-plant area from the south will conflict with such nesting areas. The potential conflict due to red-listed bird species collision risk with a new power line to the south can be eliminated by using a buried cable. However, if over-head wires are used it should follow depressions in the terrain and lowering the wires to a height below the treetops in forested areas. For more general discussions on possible mitigating measures, the annual reports from the research conducted on Smøla should be read.

Prediction assessments of the EIA report from 1999:

- In connection with plans for a wind-power plant on Hitra, NINA made a consequence assessment (NINA Oppdragsmelding 625) with regard to Norwegian red-listed bird species in the area. The report was primarily based on the limited existing knowledge, supplemented with some new field surveys. The following conclusion was reached: *"The available data are very scanty, making predictions and assessments difficult. Red-listed species generally are low in numbers, and therefore require thorough surveys. Lack of experience with wind power plants in Norway makes predictions of possible effects difficult. The most probable impacts of a wind power plant are related to loss and fragmentation of habitat, and reduced habitat quality in a wide belt around the developed area. An additional aspect is the collision risk with turbines and power-lines, and the disturbance effect from turbines, construction activities, maintenance work and traffic by people. There is a high need for follow-up studies, in order to elucidate mitigating measures"*.

Prediction assessments of the EIA report from 2003 (NINA Notat):

- In November 2002 NINA was contacted by Statkraft SF, based on the No 7 conditions regarding "mapping of birds" given by the NVE license given to Statkraft SF December 20 2000: "To increase the basis for possible recordings of impact on birds the license applicant should conduct a survey of the birdlife before the construction work is initiated. ... Furthermore the license applicant should make a plan for a follow-up registration. The plan should be presented for – and approved – by NVE before the power plant is put into operation." The field work made during the 2003 breeding season was conducted before any encroachments were undertaken, and the conclusions were that: *The results confirm, for several species, what earlier registrations on Hitra has confirmed regarding density and abundance of nest sites and breeding pairs. Several new records were also made, confirming that it is difficult to locate all nesting pairs and nest sites. - - A majority of the forested area surrounding Eldsfjellet has a character of virgin forest. This is also reflected in the species composition; with e.g. a dense grey-headed woodpecker population as well as a frequent occurrence of redstart. A construction road into the wind-power plant area makes the areas easily accessible for human activity, including logging. A road will also facilitate other disturbances and impacts than those directly related to the wind-power plant and the power lines. Several of the located nesting sites of red-listed species will have problems to sustain as such in the years to come. If these are to be maintained, a protection regime of the adjacent areas to the nests is necessary, including strong regulation of the general traffic in the area"*.

The assessments made in the 1999 and 2003 NINA reports made in connection to the Hitra 1 Wind Power Plant in general are in line with the conclusions in the present report.

Kjetil Bevanger (kjetil.bevanger@nina.no)
Espen Lie Dahl (espenlie.dahl@nina.no)
Jan Ove Gjershaug (jan.o.gjershaug@nina.no)
Duncan Halley (duncan.halley@nina.no)
Frank Hanssen (frank.hanssen@nina.no)
Torgeir Nygård (torgeir.nygard@nina.no)
Hans Christian Pedersen (hans.pedersen@nina.no)
Martin Pearson (ralp-pea@online.no)
Ole Reitan (ole.reitan@nina.no)

Innhold

Konklusjoner	3
Conclusions	6
Innhold	10
Forord	12
1 Bakgrunn	13
2 Utbyggingsplanene	14
3 Områdebeskrivelse	19
4 Søk med hund etter kollisjonsdrepte fugler	21
4.1 Metodikk	21
4.2 Estimering av forsvinningsrate og søkseffektivitet	22
4.3 Kontrollområder	23
4.4 Resultater	23
5 Kongeørn, havørn, hønehauk og hubro	25
5.1 Vindkraftverk og hekkesuksess hos rovfugl	25
5.2 Vindkraftverk og kollisjonsrisiko for rovfugl	26
5.3 Mulige effekter på de enkelte arter	27
5.3.1 Kongeørn	27
5.3.2 Havørn	27
5.3.3 Hønehauk	37
5.3.4 Merking av kongeørn og havørn med GPS-satellittsendere	38
5.3.5 Hubro	40
5.4 Konklusjoner	41
6 Hekkende småfugl og vadere	41
6.1 Materiale og metode	41
6.2 Resultater	43
6.2.1 Analyse av tetthet ved bruk av DISTANCE	45
6.3 Konklusjoner	46
7 Hønefugl	47
7.1 Metodikk	47
7.2 Resultater	47
7.3 Konklusjoner	49
8 Vurdering av kraftledningstrasé	50
8.1 Nettilknytningsalternativer og aktuelle ledningstraséer	50
8.1.1 Beskrivelse basert på opprinnelig planutkast	51
8.1.2 Beskrivelse basert på endelig planutkast	52
8.2 Konflikter kraftledninger/fugl	53
8.3 Vurdering av kraftledningstraséenes konfliktpotensiale	53
8.4 Tiltak	53
8.5 Konklusjoner	54
8.5.1 Vurdering på bakgrunn av de opprinnelige traséforslagene	54
8.5.2 Vurdering på bakgrunn av endelig trasévalg	54
9 Terrengmodellering (3D) av kraftverkområdet	56

10 Referanser	59
----------------------------	-----------

Forord

Statkraft Development AS¹ mottok i april 2009 brev fra NVE om krav til utredningsprogram for et mulig Hitra 2 vindkraftverk, der det bl.a. ble bedt om å:

- Oppdatere KU-rapportene fra Hitra 1 (1999-2000)
- Etterundersøke situasjonen for fugleliv, hjort, landskap og reiseliv

I forhold til fugleliv henvendte SAE Vind seg direkte til NINA med følgende begrunnelse: *"Vi ser det slik at dette arbeidet kan betraktes som en påbygging på den forskningen vi i dag bidrar til på Smøla. Hitra-undersøkelsene vil belyse enkelte spørsmål vedrørende fugl på Smøla, men også forholdet mellom de to parkene, samtidig som undersøkelsene skal tilfredsstille krav til KU på Hitra. Basert på dette ønsker vi å henvende oss direkte til NINA med en forespørsel om mulig innhold, omfang, ressursbehov, framdriftsplan og kostnader for en slik undersøkelse."* På bakgrunn av diskusjoner og møter oversendte NINA den 8.5.2009 et forslag til opplegg for etterundersøkelser og konsekvensutredninger til SAE Vind. Den 25.01.2010 mottok NINA planutkast 3. Planutkast 3 er kommentert spesifikt i tilknytning til de tema som berøres ut over tidligere vurderinger av planutkast 1 og 2. Våre kontaktpersoner i SAE Vind har vært Harald Kristoffersen og Øystein Kostøl, og både de og andre i SAE Vind og Statkraft takkes for utmerket samarbeid. En spesiell takk til Rolf Langvatn (pensjonert NINA-forsker) for god hjelp i tilknytning til feltarbeid og nyttige diskusjoner omkring faunistiske effekter av planlagt infrastruktur i tilknytning til vindkraftverket.

Trondheim ultimo mars 2010

Kjetil Bevanger
Prosjektansvarlig NINA

¹ Senere i 2009 ble Statkraft sin vindkraftsatsing på land i Norge overført til det nye selskapet Statkraft Agder Energi Vind DA (SAE Vind).

1 Bakgrunn

Den 27.06.2008 la Statkraft Development AS frem melding med forslag til utredningsprogram for tiltak i henhold til plan- og bygningslovens bestemmelser i tilknytning til planer om en utvidelse av eksisterende Hitra vindkraftverk på Eldsfjellet i Hitra kommune. Meldingen beskrev tre alternative nettilknytninger for vindkraftverket hvorav alternativ 1 vil berøre både Hitra og Snillfjord kommuner. Alternativ 1 blir utredet i en egen konsekvensutredning om samordnet nettilknytning av flere mulige vindkraftverk i Snillfjordområdet. Alternativ 3 ble tidlig forkastet. Det er derfor kun alternativ 2 i retning Tjeldbergodden som vurderes i denne konsekvensutredningen. Meldingen ble 30.06.2008 oversendt NVE for videre behandling. I et notat fra NVE oversendt Statkraft i april 2009 oppsummerer og diskuterer NVE høringsuttalelsene til meldingen og fastsetter utredningsprogram. I og med at Hitra 2 er en utvidelse av det eksisterende vindkraftverket fant NVE det hensiktsmessig at utredningene tar utgangspunkt i utredningsprogram av 1999 og konsekvensutredningen av 2000.

I forhold til "Biologisk mangfold" sier NVE at *"en bør fokusere utredningsarbeidet på områder/tema der en erfaringsmessig vet at vindkraftverk og kraftledninger vil kunne påvirke det biologiske mangfoldet. Dette gjelder særlig naturtyper som er viktige for det biologiske mangfoldet, sjeldne, sårbare og truede arter, både når det gjelder virkninger for fauna og fugl"*.

NVE ber om at erfaringene fra forskningsarbeidet fra Smøla vedrørende fugl refereres og at det gjøres en vurdering av om kunnskapen kan overføres til Hitra. *"NVE legger til grunn at utredningene gjort i konsekvensutredning av 2000 skal oppdateres, i tillegg ber NVE om at det tas utgangspunkt i det godkjente programmet for oppfølgende undersøkelser for fugl av 2003 (jfr. Vedlegg 1). Etter NVEs vurdering vil kravene til de innkomne merknadene bli ivarettatt gjennom de foreslåtte utredninger. NVE legger videre til grunn at det foretas feltundersøkelser i forbindelse med utredninger om fuglearter og trekkveier i tillegg til bruk av eksisterende informasjon og kontakt med lokalbefolkningen. Erfaringer fra Smøla prosjektet kan bidra med interessant kunnskap som Statkraft bør bruke der det er hensiktsmessig og relevant. NVE legger også til grunn at metodikken, herunder tidsbruk, beskrives i de enkelte fagrapportene som skal utarbeides"*.

Når det gjelder trekkveier for fugl ble dette diskutert med Statkraft i møte den 28.4.2009. Det var enighet om at innhenting av data omkring dette måtte baseres på eksisterende kunnskap da et opplegg som inkluderer innsamling av nye data er svært omfattende og ressurskrevende.

Ettersom NINA var sterkt involvert i tilknytning til utarbeidelsen av KU for rødlistede fuglearter (Reitan m.fl. 1999, Reitan & Follestad 2003), samt har ansvar for forskningsprosjektet vedrørende fugl/vindkraft på Smøla, tok Statkraft direkte kontakt med NINA som respons på NVEs kommentarer til utredningsprogrammet. NINA Oppdragsmelding 625 (*Mulige konsekvenser for "rødlistede" fuglearter*), ga en oversikt over noen fuglearter på og rundt Eldsfjellet (Reitan m.fl. 1999), hovedsakelig basert på eksisterende data, men med noe supplerende datainnsamling i 1999.

I NINAs forslag til utredningsarbeid er det lagt vekt på å benytte de erfaringene en så langt har gjort i forhold til problematikken fugl/vindkraft, særlig fra Smøla. Selv om de topografiske forholdene på Smøla og Hitra er forskjellige, er det også likhetstrekk. Vindturbiner og vindkraftverk kan ha flere effekter for fugl, og problematikken er både arts-, steds- og årtidsspesifikk. I tillegg til selve arealbeslagene i tilknytning til veier, turbinfundamenter osv., vil det være forstyrrelser, bl.a. gjennom økt trafikk og støy. I tillegg kommer dødelighet som følge av at fugler flyr inn i rotorbladene når disse er i bevegelse; eventuelt at de flyr på rotorblad/støttestrukturer i dårlig sikt eller får problemer av aerodynamisk karakter som følge av turbulens i bakkant av turbinene.

I løpet av de seks årene som har gått siden NINA foreslo et utredningsprogram i tilknytning til Hitra vindkraftverk, har kunnskapen om effekter på fuglelivet av vindkraftproduksjon økt relativt

mye, bl.a. som følge av forskningen på Smøla, og det eksisterer følgelig et bedre grunnlag for å optimalisere fokus for arbeidet.

Da NINA gjorde forundersøkelser etter oppdrag fra Statkraft i 2003 (Reitan & Follestad 2003) ble fokus satt på hekkende rødlistede fuglearter, som særlig var utilfredsstillende dokumentert, og rovfugl ble følgelig spesielt prioritert. Feltregistreringer ble bare utført på arealer berørt av vindturbiner og veier. Kraftledningstraséer ble ikke dekket. Status for "rødlisting" av fugle- og dyrearter endres med jevne mellomrom, og i 2006 kom "Norsk Rødliste 2006" (Kålås m.fl. 2006). En del av de arter det var naturlig å fokusere på i 2003 har blitt fjernet fra lista, mens nye har kommet til. I det arbeidet som nå er utført er det tatt høyde for dette.

Ved siden av NINA-ansatte har Martin Pearson, lokal ornitolog med spesiell god kjennskap til fuglefaunaen i området, vært engasjert som prosjektmedarbeider. Pearson har siden 1997 kartlagt hekkelokaliteter for sårbare fuglearter på Hitra. Han har bl.a. kontrollert flere potensielle lokaliteter basert på kommunens viltkart og opplysninger fra andre lokalkjente personer. I 2003 ble det søkt gjennom deler av Eldsfjellet og tilgrensende områder fra 18.-25. mai og 21.-22. juni.

På bakgrunn av Statkrafts kravspesifikasjon til det ornitologiske utredningsprogrammet, NINAs erfaring fra arbeidet utført i 1999 og 2003, samt erfaringer høstet bl.a. fra forskningsvirksomheten på Smøla, ble det foreslått 6 fokusområder for arbeidet foreliggende rapport omhandler:

- Søk etter døde fugler (og flaggermus) (hundesøk)
- Kartlegging av kongeørn, havørn, hønsehauk og hubro
- Kartlegging av hønsefugl
- Kartlegging av vadefugl og spurvefugl
- Vurdering av kraftledningstrasé
- Terrengmodellering (3D) av kraftverksområdet

2 Utbyggingsplanene

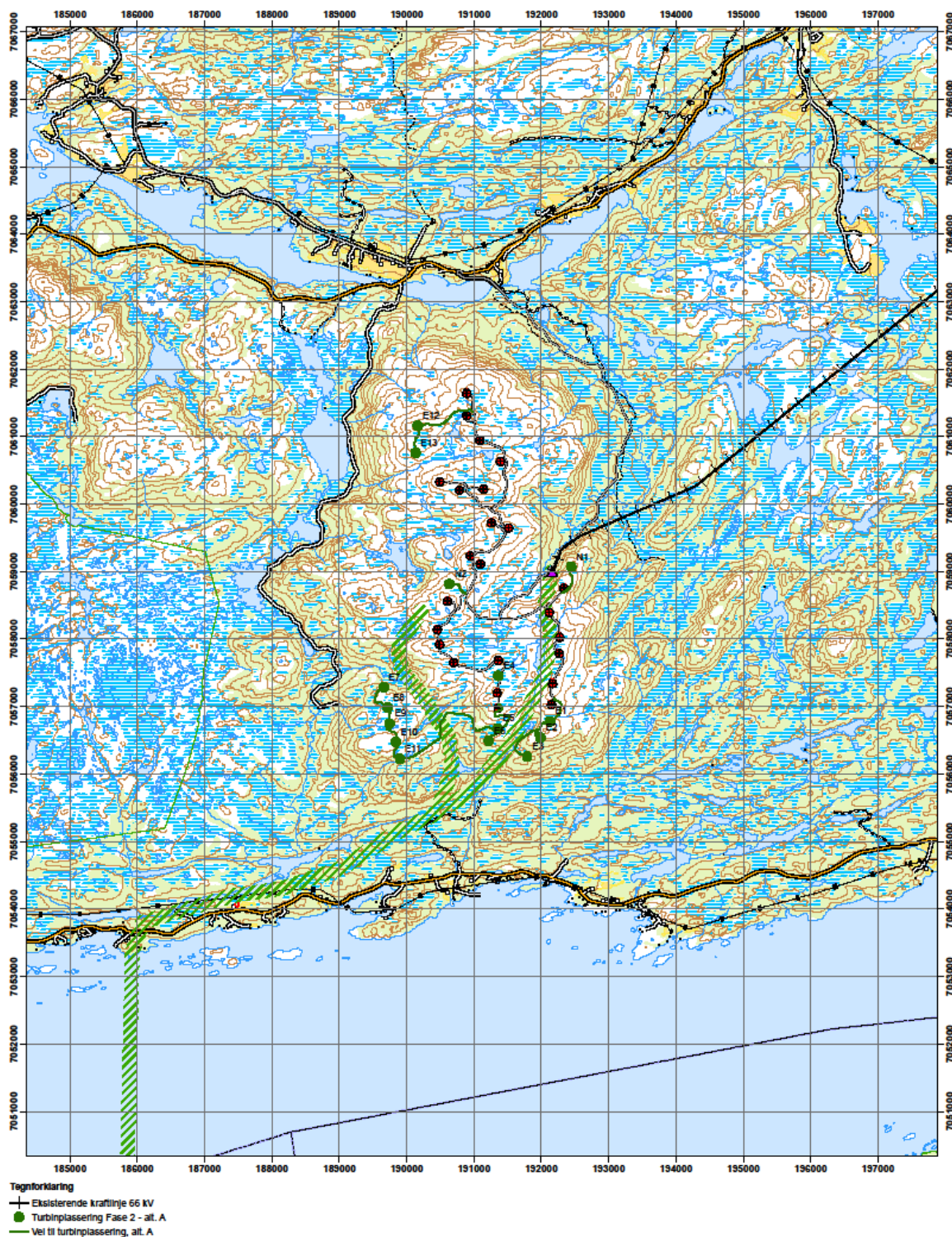
Utvidelsesplanene for Hitra vindkraftverk går frem av "*Hitra vindkraftverk. Plan om utvidelse – Hitra 2. Hitra kommune. Melding med forslag til utredningsprogram*" (Statkraft 2008). Oppdaterte planer for turbinplasseringer samt kraftledningstraséer ble oversendt fra Statkraft til NINA i e-post av 11.11.2009 (Figur 1 og 2), og en vesentlig del av diskusjonen i rapporten tar utgangspunkt i disse. Den 25.01.2005 oversendte Statkraft endelig planutkast (Figur 3). Selv om hovedtrekkene fra tidligere utkast er beholdt, inneholder den endelige planen endringer som får betydning for de ornitologiske vurderingene. Tre nye turbiner er introdusert; turbin T16, V1 og V2. V1 og V2 er turbiner med økt tårnhøyde (105 meter), mens alle øvrige turbiner har 80 m tårnhøyde og rotordiameter på 93 meter. Turbinklassen er endret fra klasse I til klasse II-turbiner siden forrige planutkast, men dette har i følge Statkraft kun medført marginale endringer i plassering av de 23 turbinene.

På det endelige planutkastet er kun den østlig kraftledningstraséen lagt inn. Det betyr at ny transformator samlokaliseres med eksisterende. Ved Langvatnet er det skissert to mulige ledningstraséer; en (lilla farge) som krysser vannet to ganger, og en (svart farge) som følger vannet på sørsiden. Den lilla traséen ble i følge Statkraft foreslått fra nettutreder som alternativ med mulig lavere konfliktgrad.

I det endelige planutkastet er det skissert to alternativer for adkomst. Alternativ 1 er å benytte eksisterende adkomstvei (kombinert med brunfarget internvei til Ramnåsheia). Alternativ 2 er adkomst fra sør, tegnet med grønt (fører til bortfall av brun internvei) (Figur 3). I e-post av 25.01.2010 ber Statkraft om at adkomst fra sør konsekvensutredes.

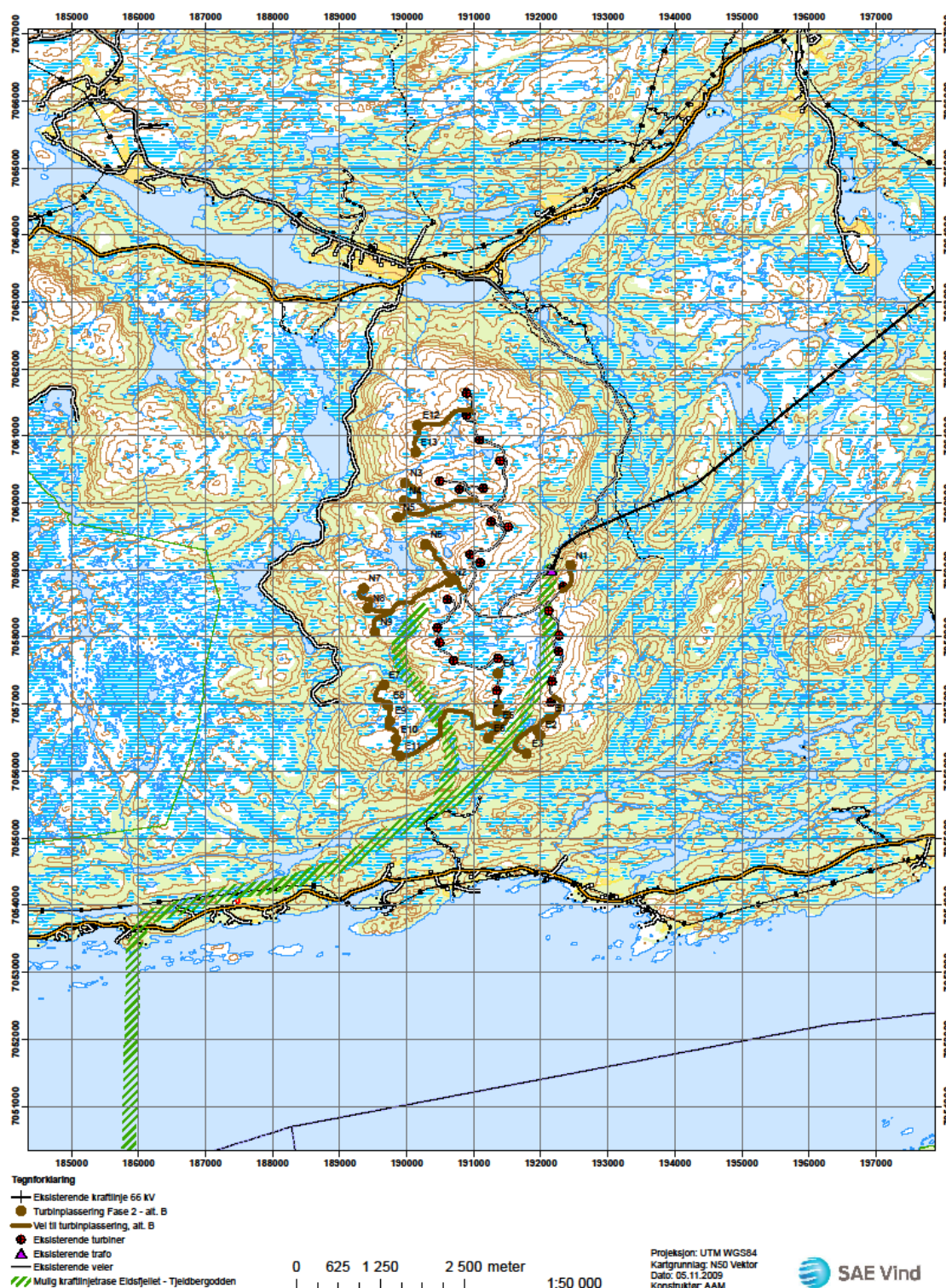
Det eksisterende vindkraftverket på Hitra har i dag 24 turbiner med installert kapasitet på 2,3 MW hver. På nåværende tidspunkt er eksakt lokalisering av den enkelte turbin ikke fastlagt. Det vil først skje etter at konsesjon er gitt og utbygging vedtatt (Statkraft 2008). Slik det går frem av figur 3 har avgrensningen av planområdet nær tilknytning til eksisterende turbiner. Imidlertid vil en nærmere vurdering av topografiske forhold, vindanalyser m.m. avgjøre detaljplasseringen (Statkraft 2008). Når det gjelder veier og oppstillingsplasser vil disse bli utformet på samme måte som for Hitra 1. Veibredden vil være ca. 5,5 m med utvidelser i skarpe svinger og kryss. Hver turbin vil anslagsvis beslaglegge 15-30 m² ved siden av kranoppstillingsplass på ca. 2-3 daa. Byggetiden er anslått til 1-1½ år for Hitra 2 (Statkraft 2008).

Hitra II: Layout Fase 2 - Turbinplassering alt. A

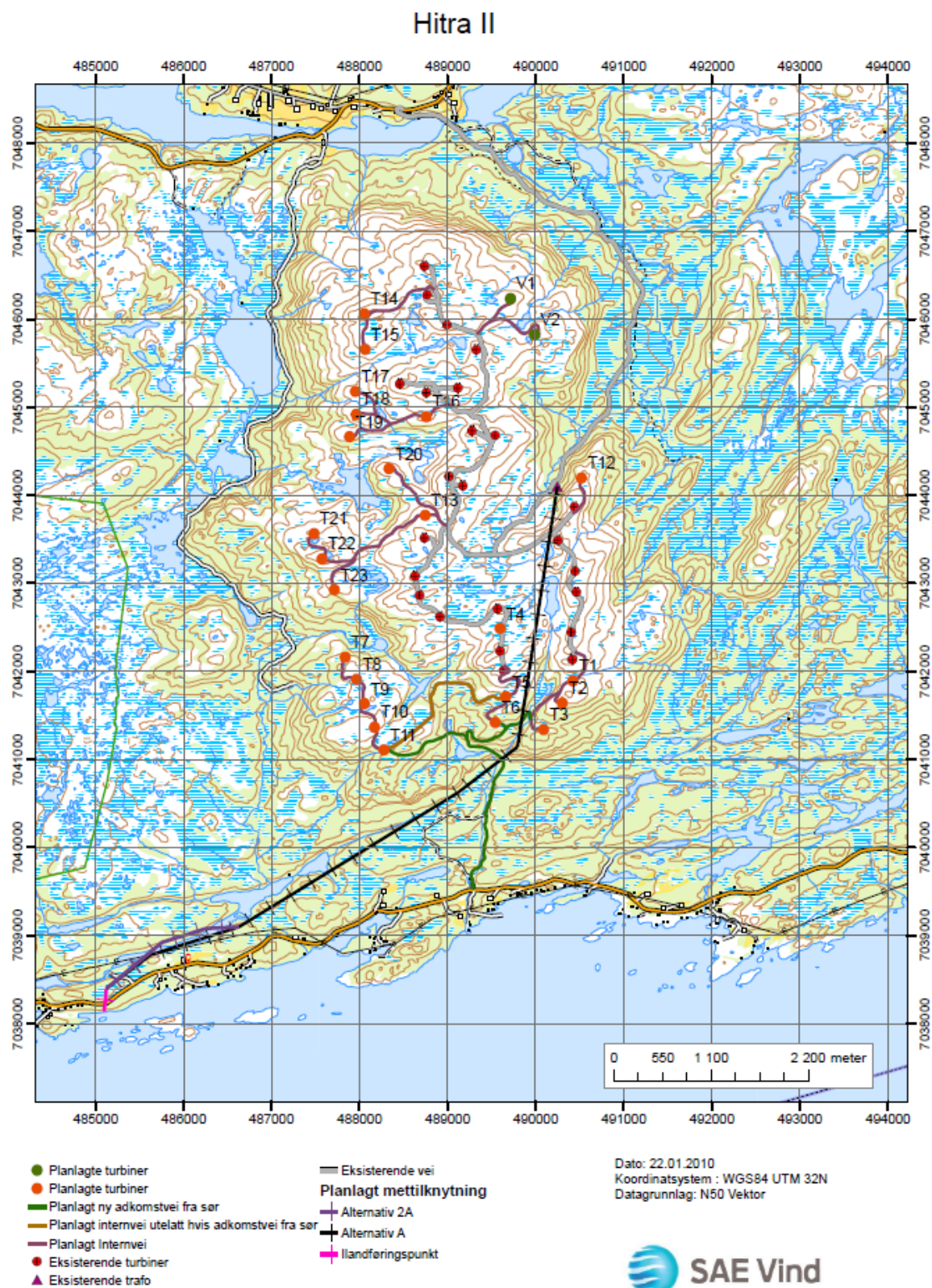


Figur 1. Planområde for Hitra 2 med tilhørende kraftledningstraséer – alternativ A (etter Statkraft i e-post av 11.11.2009).

Hitra II: Layout Fase 2 - Turbinplassering alt. B



Figur 2. Planområde for Hitra 2 med tilhørende kraftledningstraséer – alternativ B (etter Statkraft i e-post av 11.11.2009).



Figur 3. Planområdet for Hitra 2 med tilhørende kraftledningstraséer – endelig planutkast (etter Statkraft i e-post av 25.01.2010).

3 Områdebeskrivelse

Hitra vindkraftverk ligger på et fjellplatå over tregrensen (210–313 m.o.h.). Terrenget er småkupert med flere vann og tjern (Figur 4). Vegetasjonen domineres av siv, starr og lyng, i første rekke røsslyng. Områder uten eller med lite løsmasser er preget av gråmose (Figur 5). Terrenget rundt fjellet består hovedsakelig av røsslyngdominert furuskog med noe innslag av osp og bjørk. I lavereliggende områder brytes furuskogen opp av myrpartier, vann og tjern. Også her er terrenget kupert med større og mindre koller som stikker opp (Figur 6). Mye av vegetasjonen kan betegnes om urskog. I noen av de fuktige dalførene som er skjermet for vind kan skogen bli storvokst og er i naturlig suksisjon med større biologisk mangfold. Etter at vindkraftverket ble bygget er det særlig de sørøstlige, sørvestlige og sørlige deler av terrenget mot fjellet som fremstår som urørt.

Vest for vindkraftverket ligger Havmyran naturreservat, opprettet ved Kongelig Resolusjon av 17. desember 1982. Reservatet dekker et areal på ca. 40 km², hvorav ca. 12 km² er myr, ca. 3 km² vann og ca. 25 km² fastmark (Figur 7). Formålet ved fredningen er å bevare et stort, representativt og urørt myr- og heilandskap med oseanisk flora og vegetasjon, samt et viktig våtmarksområde med en rik og interessant fuglefauna (<http://www.lovdata.no/for/lf/mv/xv-19821217-1885.html#map001>).



Figur 4. *Terrenget der Hitra vindkraftverk er plassert er småkupert med flere vann og tjern.*
Foto: K. Bevanger.



Figur 5. Mange av de høyereliggende områdene har marginalt med løsmasser og vegetasjonen preges på slike steder av bl.a. gråmose. Bildet viser et parti fra Ramnåsheia med utsikt mot NNØ. Foto: K. Bevanger.



Figur 6. I lavereliggende områder brytes furuskogen opp av myrpartier samt større og mindre vann. Også her er terrenget kupert med koller som stikker opp. Foto: K. Bevanger.



Figur 7. Utsikt vestover fra Ramnåsheia mot Havmyran naturreservat. Foto: K. Bevanger.

4 Søk med hund etter kollisjonsdrepte fugler

4.1 Metodikk

Søk etter døde fugler ble startet i april 2009, basert på erfaringer med bruk av hund i vindkraftverket på Smøla. Generelt ble samme metode og rutiner introdusert i tilknytning til feltarbeidet på Hitra, slik at omfanget av kollisjonsdrepte fugler kan sammenlignes i de to vindkraftverkene. Søk er gjennomført så lenge det har vært barmark; én dag ukentlig i perioden april-november (siste søk i uke 47) 2009, med unntak av 15. juni - 1. august og i oktober-november da det ble søkt annenhver uke; totalt 24 uker. Da det så langt bare er én hundefører som kan gjøre dette arbeidet på regulær basis (Ole Reitan), veksles det mellom ukedager, men det er stort sett gjennomført hver 7. dag (+/- én dag). Det er primært benyttet én hund (riesenschnauzeren "Luna"), som er spesielt opplært til slike søk. I tillegg er hunden "Solan" (briard) benyttet som en veksling med Luna, men denne kan kun føres av eieren (Ole Reitan). Luna er i tillegg til eier så langt også opplært til å føres av annen person som har gjort fire av søksrundene (Ivonne Teurlings).

Nærområdene til alle vindturbinene på Hitra (totalt 24) er gjennomført systematisk med hund ved hvert besøk (unntatt rundt de turbiner hvor det har pågått vedlikeholdsarbeid). Et slikt omfang gjør det mulig å holde hundene godt motiverte til gode og selvstendige søk, og det er mulig å gjennomføre i den mørkeste årstida og på de varmeste dagene. Søket tar ca. seks timer ved gunstige værforhold.

Datainnsamlingsrutiner ved det enkelte søk omfatter:

1. Visuelt søk fra bilveier og turbinplasser (observatør = hundefører).
 - Kjører alle veiene internt innen kraftverket, inkludert biloppstillingsplassene.
 - Observatør foretar visuelt søk fra bil – på begge sider av veiene og plassene.
2. Hundesøk og visuelt søk rundt alle 24 turbiner (hund + hundefører).
 - Systematisk søk etter nærmere beskrevne rutiner som brukes i tilknytning til Smøla vindkraftverk.
 - Faktorer om søket ved hver turbin registreres – inklusive adekvate meteorologiske data.
 - Det åpne terrenget på Eldsfjellet gir gode muligheter for visuelt søk over deler av søksområdet; kadavre av større fuglearter vil i det minste kunne oppdages.
3. Observasjoner av fugl.
 - Fugler som observeres innen området til vindkraftverket registreres på skjema.
 - Arter som erfaringsmessig er sårbare i forhold til vindturbiner prioriteres her, men alle større fugler inkluderes. Små spurvefugler utelates som regel.
 - Alle observasjoner føres på skjema og oppflukt inntegnes på kart.
 - Døde fugler og rester etter døde fugler samles inn og bringes til NINA for nærmere analyse.

Funn av døde, levende og skadde fugler og flaggermus – som gjøres av hund og hundefører – ved turbiner, bilveier og utvidelsesområdene, føres på eget skjema, GPS-koordinater tas, og funnene fotograferes.

4.2 Estimering av forsvinningsrate og søkseffektivitet

Søket ble konsentrert i arealene ut til ca. 100 m fra turbinene. Hvor stor andel av kollisjonsdrepte fugler som blir funnet ved denne metoden er påvirket av flere faktorer, bl.a. forsvinningsraten av døde objekter. Denne påvirkes særlig av åtseletere og er forventet å være større på Hitra enn Smøla da det trolig er flere åtseletende dyrearter her, bl.a. røyskatt. Det finnes imidlertid ikke data som kan bekrefte/avkrefte om det er rødrev i området, men mest sannsynlig finnes det for tiden ikke rødrev på Hitra. Hundenes søkeeffektivitet er en annen faktor av betydning.

Ved utleggingseksperimenter på Smøla viste det seg at hundene fant ca. halvparten av alle utlagte objekter. Dette gjaldt generelt enten det ble benyttet gåsevinger (brukt som standard) eller hele fugler av ulik størrelse. Av alle utlagte objekter forsvant dessuten ca. 10 % hver uke, mens 20-50 % var påspiste eller flyttet noen meter innen området. Dette betyr nødvendigvis ikke at en ved de ordinære søkene på Smøla har funnet halvparten av de fuglene som er drept i tilknytning til turbinene. Generelt er effektiviteten hos hundene avhengig av bl.a. flere steds-spesifikke faktorer. Det ble derfor foreslått et enkelt eksperiment også i tilknytning til Hitra vindkraftverk, for å bestemme både forsvinningsrate for objekter og effektiviteten hos hundene.

Hver utleggingsserie var på ti objekter, det ble utlagt to serier i løpet av seinsommer-høst. Hver serie ble søkt av to hunder de påfølgende uker, og objektene lå i tre uker. Som utleggingsobjekter ble det benyttet vinger av grågjess (felt under jakta). Utleggingene ble gjort 13. august og 3. september 2009. Utleggingsresultatene fra Hitra tyder på at en større andel forsvinner her sammenlignet med Smøla, opp til 30 % første uke, og mer variabelt etterpå. Hundenes søkseffektivitet varierte mellom 38-63 %, som er på samme nivå som på Smøla. Variasjonen skyldes flere forhold, bl.a. skiftende værforhold. Regelmessigheten i søk synes å være viktigere på Hitra enn Smøla, først og fremst på grunn av mer aktivitet av åtseletere på Hitra. Selv ved søk hver uke kan det være problem å gjennomføre søk ved alle turbiner på Hitra på grunn av stengte veier og heldags arbeid ved flere turbiner. Ved søk annenhver uke kan det derfor gå fire uker mellom søk på én turbin. Så langt er det ikke kjent hvilke åtseletere som er aktive ved turbinene på Hitra. En dokumentasjon av det vil kreve kameraovervåking. Med et søksre-

gime hvor det går så pass lang tid mellom hver kontroll vil det ikke være mulig å estimere totalt antall kollisjonsofre med særlig grad av sikkerhet.

4.3 Kontrollområder

Det ble diskutert å inkludere søk i kontrollområder. Dette er vurdert nærmere med basis i topografien på Eldsfjellet og potensielle områder for kontroll. Formålet med kontrollområder er å samle data for å kunne sammenlikne resultater fra søk ved vindturbiner med områder upåvirket av vindturbiner. Strengt tatt vil omtrent hele Eldsfjellet være påvirket av vindturbiner, og er derfor uegnet som kontrollområde. Vi vet fra Smøla at havørn – som er en av de største artene som har kollidert med vindturbiner – er funnet minst 110 m fra nærmeste turbin, og mulige objekter kan også være kastet enda lengre unna. Dette gjelder i flatt terreng på Smøla, og kan på Hitra tilsvare flere hundre meter unna nærmeste turbin pga. til dels sterkt hellende terreng. Uansett art vil derfor problemet med avhengighet av nærhet til turbiner være til stede innen det meste av Eldsfjellet. Det er slik sett usikkert om noen områder kan sies å være uavhengige av vindturbinene. Et annet forhold er at en del fugler skades uten at de dør med en gang slik at de kan komme seg relativt langt unna skadestedet (turbinen) før de eventuelt dør. Vi vurderte derfor muligheten for å bruke Skårfjellet i vest som kontrollområde.

Det er grunn til å påpeke at behovet for et kontrollområde på Hitra ikke er like stort som på Smøla, da det primært synes å være aktuelt for funn av døde liryper. Med basis i resultater fra rypetakseringer på Hitra, vil det neppe bli funnet mange døde ryer i et kontrollområde. Det er dessuten i løpet av de 24 søkene kun funnet tre døde liryper ved turbinene på Hitra, som med sikkerhet er dødd i 2009. Dette betyr at det er så få fugler som blir funnet ved søkene at det ikke gir grunnlag for statistisk testing uten en betydelig økning av søksinnsatsen. Bruk av kontrollområder ble derfor vurdert til å kreve for store ressurser i forhold til nytteverdien av resultatene det ville gi, og søk i kontrollområder ble følgelig ikke igangsatt.

4.4 Resultater

Havørn. Det er så langt kjent fem døde havørner fra Hitra vindkraftverk (Tabell 1). Én havørn ble funnet i 2006 av Statkraftpersonell, ved turbin 24. Denne ble tatt vare på og sendt til NINA, og er tidligere underkastet autopsi (røntgen og vanlig obduksjon). Det ble foretatt en søksrunde et par uker etter at ørnen ble funnet, og hunden markerte hvor den hadde ligget. Dette stedet bærer i 2009 ikke preg av at en fugl har ligget der, og ingen markering er gjort av noen hund i løpet av 2009. I august 2008 fant Statkraftpersonell en ny ørn ved turbin 23, også denne innsamlet (det meste) og sendt til NINA, og undersøkt ved røntgen og obduksjon. Hundene fant liggeplassen til denne i terrenget i april 2009.

Under søk i 2009 ble det funnet tre havørner:

- Ved turbin 23 (flere kroppsdeler funnet på ulike steder, på samme måte som tilfellet var med ørna funnet i 2008), 24. april. Begge ørnene må, ut fra tegn på funnstedene ha kollidert i 2008. Begge er røntgenfotografert og obdusert av NINAs veterinær (jfr. Bevanger m.fl. 2009).
- Ved turbin 3, i omtrent samme tilstand som ørna funnet ved turbin 23. Den antas å ha vært død siden sommeren 2008, kanskje våren, basert på påvirkning på vegetasjonen. Den er røntgenfotografert og obdusert ved NINA.
- Ved turbin 14 ble det den 30. april funnet nedbrutte rester i en veigrøft. Den antas å ha ligget minst to sommersesonger. Nedbrytningshastigheten av kadavre i området er ikke testet, men det antas foreløpig at denne er fra våren eller tidlig sommer 2007.
- Det ble ikke funnet havørn som hadde kollidert i 2009.

Tabell 1. Døde fugler registrert i tilknytning til turbinene i Hitra vindkraftverk i perioden 2005-2009. regelmessige søk er foretatt av NINA i tidsrommet 24. april - 17. november 2009. - = manglende data. H00 angir turbin nummer.

Art	Funnmåte	2005	2006	2007	2008	2009	Totalt
Havørn	Statkraft	-	H24	0	H23	0	
	Søk NINA 2009	-	-	H14 (2006?)	H23 & H03	0	
	Totalt	-	1	1	3	0	5
Lirype	Statkraft	-	flere	flere	flere	H11	
	Søk NINA 2009	-	-	-	H02 & H07	H20, H20 & H17 (H01-se teksten)	
	Totalt	-	?	?	3+	4	9+
Andre arter	Søk NINA 2009	-	-	-	-	0	
	Andre	Ravn H24	-	-	-	0	
	Totalt	-	-	-	-	0	1+

Under søkene i 2009 har det med basis i ovennevnte neppe vært mulig å finne ørner som eventuelt har blitt drept før 2007. Dette betyr at det i alt er funnet én havørn død i 2006, én død i 2007 (mulig 2006), tre døde i 2008, og ingen i 2009.

Disse fem funnene representerer naturlig nok et minimumstall. For eventuelt å vurdere om det også er et tall som avspeiler det reelle antall ørner drept, bør to forhold nevnes. Det ene er topografien innen vindkraftverket på Eldsfjellet. I det relativt flate landskapet på Smøla er døde ørner som nevnt funnet inntil ca. 110 m fra den turbinen fuglen har fløyet inn i. På Eldsfjellet ville tilsvarende kollisjonsmønster ført til at ørnen kunne ha havnet svært langt unna turbinen. Et normalt søk dekker et areal inntil 100 m i terrenget fra en turbin, men langt mindre enn 100 horisontale meter. Innsatsen vil følgelig måtte mer enn dobles for å dekke den reelle horisontale avstanden på 100 m fra mange turbiner. Det andre forholdet er at det på Hitra vil være omtrent umulig å finne skadde ørner som på grunn av skadene dør langt unna (*crippling bias*) (jf. Bevanger 1999). På Smøla har to av de 28 ørnene som er funnet per oktober 2009, vært i live ved funnøyeblikket.

Lirype. Statkraftansatte har rapportert om funn av flere døde liryper ved turbiner gjennom de fem årene vindkraftverket har vært i drift. Det har vært antydning at disse har fløyet inn i turbin-tårnet, noe som så langt verken kan avkreftes eller bekreftes. En av rypene er obdusert ved NINA, og dette individet hadde kråsen full av mat. Den primære dødsårsak kunne ikke fastslås.

Under søkene i 2009 er det funnet tre døde ryper som etter all sannsynlighet er drept ved å ha blitt truffet av rotorblad; to ved turbin 20 (funnet 30. april og 15. mai), og en ved turbin 17 (funnet 3. september). Den siste hadde avbitte fjærskaff og var følgelig spist av rovpattedyr. I tillegg er det funnet én som hadde vært død siden høsten 2008, og var inntørket, lå 6 m fra turbin 2. Én ble funnet ved turbin 7 den 24. mai, antakelig død i 2008. I tillegg ble det funnet to som lå sammen 68 m fra turbin 1. Disse kunne ikke ha blitt drept av vindturbin.

Dette medfører at det i april-november 2009 er funnet tre ryper drept i tilknytning til vindturbinene. Det er også funnet en rype ved turbin 11 i februar 2009 og flere hele ryper er funnet i 2009 som døde fra 2008. Dette tilsier at det på Eldsfjellet blir funnet omtrent like mange døde ryper

per turbin per år (0,17) som på Smøla (0,15 NINA upubl. data), ingen tall er estimert til total kollisjonsrate.

Andre fugler. Det er ikke funnet andre døde fugler ved søkene på Hitra i 2009. På Smøla er det bl.a. funnet nokså mange kollisjonsdrepte vadefugler. Forskjellen kan skyldes at det var generelt lite aktivitet av vadefugler på Eldsfjellet våren-sommeren 2009, men dette er ikke sikkert. Rovpattedyr i området vil også kunne bidra til å fjerne mindre kadavre nokså raskt, men utredningsprogrammet NINA tok på seg i tilknytning til Hitra 2 omfattet ikke spesifikke undersøkelser for å kartlegge hvilke arter dette kan være. Det ble imidlertid sommeren 2009 funnet fjær som var påspist av rovpattedyr. Det eneste funn (kollisjonsulykke) som er rapportert er av ravn som ble sett kollidere med turbin 24 i april 2005 (Einar Brendboe pers.medd.).

Det er ikke forsøkt å estimere total kollisjonsrate, men forsvinningsrate (*scavenging bias*) (jf. Bevanger 1999) og søkeeffektivitet for hundene (*search bias*) tyder på at det reelle antall drep- te fugler ligger noe høyere. Det må imidlertid tilføyes at tallene fra testene i 4.2. (dvs. at hun- dene finner ca. 50 % og 30 % blir flyttet) ikke egner seg til å oppjustere de funn som er gjort på rent matematisk grunnlag. De døde fuglene er særlig funnet ved turbiner som ligger i ytterkan- ter, bl.a. de nordligste (23, 23, 24, 24), sørligste (7), østligste (2, 3) og vestligste (20, 20, 20, 11) turbinene, men også andre (14, 17). Se Vedlegg 3 for plassering og nummerering av ek- sisterende vindturbiner i Hitra 1.

5 Kongeørn, havørn, hønsehauk og hubro

5.1 Vindkraftverk og hekkesuksess hos rovfugl

Det eksisterer et begrenset antall undersøkelser som har studert mulige effekter av vindkraft- verk på lokalt hekkende fugler, (se f.eks. Pearce-Higgins m.fl. 2008, 2009, Halley & Hopshaug 2007, Everaert & Stienen 2007, Johnson m.fl. 2002). Dette betyr ikke at det ikke finnes slike effekter, men er snarere et uttrykk for utfordringene knyttet til denne typen studier. Det er sær- lig krevende å måle effekter på hekkesuksess hos arter som finnes naturlig ved lave tettheter, som for eksempel rovfugler. Studiene fra Smøla er et unntak og unike gjennom at man har vært i stand til å måle effekter på hekkesuksess hos havørn. Bakgrunnen for dette er at det eksisterer en lang tidsserie med hekkedata samt at arten har stor hekketetthet i området. Un- dersøkelsene fra Smøla har vist at havørnpar som har hekketerritorium nært inntil vindturbine- ne opplever dårligere hekkesuksess enn par som hekker lengre ifra turbinene. Denne effekten er særlig tydelig innenfor 1 km fra turbinene (Bevanger m.fl. 2008). Årsaken til at man ser den- ne effekten på Smøla skyldes en kombinasjon av flere faktorer; bl.a. direkte tap av areal som følge av bygging av veier, turbiner, oppstillingsplasser samt økt forstyrrelse i området og der- med nedsatt habitatkvalitet og dødelighet som følge av kollisjoner med turbiner. Bidraget fra hver enkelt av disse faktorene er vanskelig å anslå, men økt forstyrrelse og økt dødelighet er trolig de viktigste faktorene.

Det er grunn til å anta at de konflikter en ser i forhold havørn og vindkraft på Smøla er overfør- bar til havørn andre steder. Det er også grunn til å anta at den vil være overførbar til andre rov- fuglarter med tilsvarende habitatkrav som havørn, særlig kongeørn, men også hubro. Generelt er dette arter som har strenge krav til hekkeområder og aksepterer lite menneskelig forstyrrel- se. Det må imidlertid tilføyes at i forhold til kongeørn så lå to hekkelokalteter på Hitra og Frøya i 2009 ved noen av de mest trafikkerte turområdene i distriktet, og begge hadde vellykket hek- king (obs. M. Pearson).

En utvidelse av Hitra Vindkraftverk vil føre til utvidet inngrepsområde, og dermed større berø- ringsflater med hekketerritorier til sårbare arter. Utbyggingsalternativ B (Figur 2) er det alterna- tivet som vil føre til størst arealbeslag, og vil derfor potensielt kunne komme i konflikt med flere

hekketerritorier hos rovfugl. Det endelige planutkastet fører til ytterligere arealbeslag ettersom 3 nye turbiner er introdusert (Figur 3).

Det finnes ingen kjente hekketerritorier til kongeørn, havørn, hønsehauk eller hubro innenfor eksisterende vindkraftverk, og det planlagte Hitra 2 vil heller ikke berøre noen kjente hekkelokalteter direkte. Det er heller ikke kjent noen vellykkede hekkinger til disse artene innenfor planområdet de siste 10 årene. Likevel vil en utvidelse av vindkraftverket, uansett alternativ, medføre at flere hekkelokalteter vest og sør for planområdet blir liggende nærmere turbinene enn tidligere. Detaljer for dette fremgår av artsgjennomgangen.



Figur 8. *Havørnunge i reir bygget i furutre på Hitra.* Foto: Martin Pearson.

5.2 Vindkraftverk og kollisjonsrisiko for rovfugl

De fleste studier som har vært gjort på fugl og vindkraft har fokusert på kollisjoner. Generelt kan en si at store arter som bruker luftrommet mye er særlig utsatt for kollisjoner, spesielt rovfugl. Undersøkelser fra for eksempel Spania og California har vist at arter som gåsegribb og kongeørn har stor kollisjonsrisiko (de Lucas m.fl. 2008, Smallwood & Thelander 2008). Også i Skottland er kongeørn en "problemart" for vindkraftutbyggere og naturforvalningen (Fielding m.fl. 2006, Watson & Whitfield 2002, Madders & Walker 2002). Fra Norge vet vi at havørn er utsatt for kollisjoner med rotorbladene (Bevanger m.fl. 2009, 2009, May & Nygård 2009). På Smøla er det funnet 28 drepte havørn i perioden august 2005 – desember 2009, mens det på Hitra er funnet 5 kollisjonsdrepte havørn fra august 2006 til november 2009. Resultatene fra Smøla har vist at konflikten er sterkt arts-, steds- og årstidsspesifikk. Arter som opptrer ved forholdsvis lave tettheter kan finnes hyppigere drept enn arter som opptrer i området ved høyere tettheter. Eksempelvis opptrer flere arter med større tettheter enn havørn på Smøla, likevel drepes flere havørn enn noen annen art med unntak av lirype (Bevanger m.fl. 2009). Dette viser at problematikken med kollisjoner mellom fugl og vindturbiner er en artsspesifikk konflikt,

og det er derfor viktig ved konfliktvurderinger å ha best mulig oversikt over hvilke arter som benytter et område som er aktuelt for utbygging. Forskjellen i antall drepte havørner mellom Hitra og Smøla er et uttrykk for at problematikken er stedsspesifikk (det er en reell forskjell også når det er kontrollert for antall turbiner, se under avsnitt for havørn). Det faktum at flest havørn kolliderer i perioden medio mars – medio mai på Smøla viser at også tid på året er en sentral faktor. Det må tas hensyn til alle disse faktorene når konfliktnivået til et planlagt vindkraftverk skal vurderes.

Kunnskapsnivået og forståelsen for problematikken vindkraft og fugl har økt betydelig gjennom erfaringene gjort på Smøla, og disse erfaringene danner viktige referanser når konfliktnivået ved en utvidelse av Hitra vindpark skal vurderes. Likevel er det fortsatt et stykke igjen til en fullgod oversikt over alle prosesser som styrer i hvor stor grad ulike fuglearter blir påvirket av vindparker. Det kan sannsynligvis med brukbart presisjonsnivå fastslås potensiell grad av påvirkning hos arter som kongeørn og havørn, forutsatt at kunnskapen om de lokale bestandene finnes, mens det for en art som hubro ennå ikke vil være samme presisjonsnivå på konfliktprediksjonene.

5.3 Mulige effekter på de enkelte arter

5.3.1 Kongeørn

To aktive hekketerritorier for kongeørn er kjent i perifer avstand til planområdet for Hitra 1 og 2. Det er også gjort spredte observasjoner av kongeørn flere steder under feltarbeid, blant annet ved Havmyran og i Eklingdalen. Turbinene i det nordvestre hjørnet av planområdet for Hitra 2, 21 og 22, samt turbinene 23, 24 og 25 i den omsøkte løsningen, vil være de turbinene som vil komme nærmest det ene kjente hekketerritoriet. Det er likevel lite trolig at en utvidelse av vindparken vil medføre noen direkte negativ effekt på artens hekkesuksess, da de kjente territoriene er tilstrekkelig langt fra vindparken til at de vil kunne bli påvirket gjennom økt forstyrrelse.

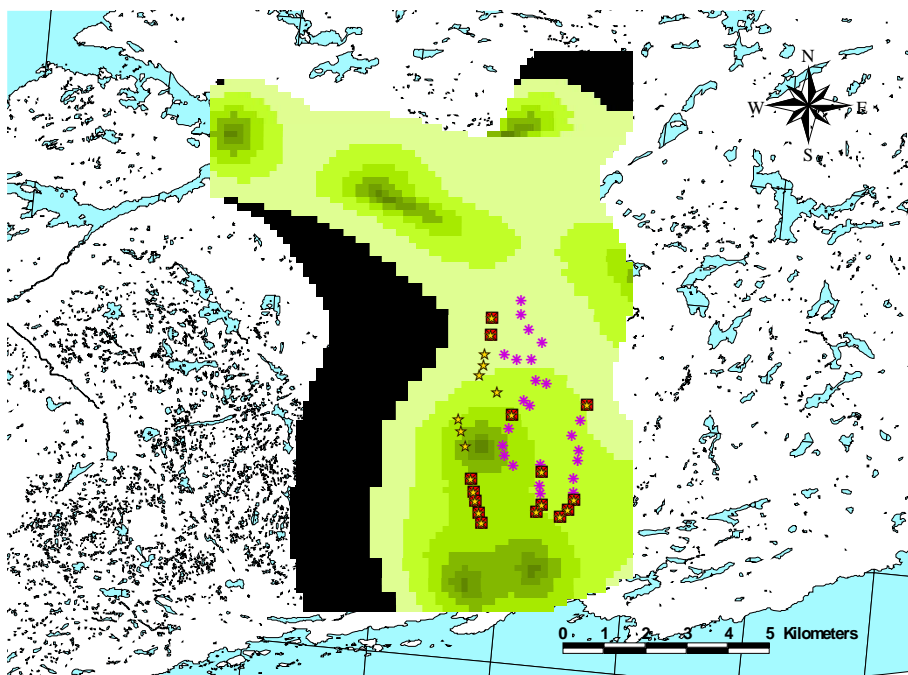
Voksne kongeørner markerer sine territorier på våren ved å utføre fluktspill; en adferd som kan gjøre arten sårbar for kollisjoner dersom en vindpark plasseres innen hekkeområdet. De nevnte turbinene i nordvestre hjørne av Hitra 2 gjør at vindparken kommer noe nærmere det ene kongeørnterritoriet og kan medføre økt risiko for kollisjon for dette ene paret, særlig i perioden hvor de markerer territorium. Dette er avhengig av hvor grensen til territoriet går, noe som ikke har latt seg fastslå under feltundersøkelsene som er foretatt.

Yngre kongeørner vandrer ut fra foreldrenes leveområde når de blir selvstendige, gjerne senhøstes i første leveår. Data fra én ung kongeørn utstyrt med satellittsender på Hitra sommeren 2009 viser at denne enda (pr. 1. februar 2010) ikke har vært oppe på Eldsfjellplatået. Det kan imidlertid forventes at den senere vandrer ut fra foreldrenes hekkeområde (Falkdalen m.fl. 2007). Generelt er åpne landskap på kysten, som Eldsfjellplatået, attraktive områder å jakte i for disse ørnene, særlig i vinterhalvåret. Det er usikkert i hvor stor grad platået faktisk benyttes av unge kongeørner, men områdets beliggenhet og tilgang til byttedyr (for eksempel hare og lirype) sannsynliggjør at kongeørn aktivt benytter Eldsfjellet til jakt. En økning i antall turbiner på Eldsfjellplatået vil føre til økt kollisjonsrisiko. Det er imidlertid å forvente at færre kongeørn enn havørn vil kolliderer med turbinene på Eldsfjellet da kongeørn opptrer i lavere tettheter enn havørn.

5.3.2 Havørn

Havørn er den rovfuglarten som hyppigst observeres på Eldsfjellet. I undersøkelsesområdet er det kjent syv aktive havørnterritorier (Figur 9). Én hekkeplass ligger innenfor 1 km fra eksiste-

rende vindkraftverk, turbin V1 og V2 i utbyggingsalternativ C vil føre til en fortetning av turbiner rundt dette territoriet, men ingen av disse vil ligge nærmere hekkelokaliteten enn allerede eksisterende turbiner. Det må likevel forventes økt konfliktgrad for fugler i dette territoriet, både med tanke på økt kollisjonsrisiko og større grad av forstyrrelse. De 6 andre territoriene ligger 2,7 km eller lengre unna. I tillegg er et territorium forlatt siden 2003, dette ligger mindre enn 1 km fra eksisterende vindkraftverk (er tatt med i Figur 9). Studiene på Smøla har vist at havørnparene som hekker inne i, eller nært vindturbinene, opplever dårligere hekkesuksess enn par etablert lengre fra turbinene. Ved en utvidelse av kraftverket på Eldsfjellet vil to territorier, som på nåværende tidspunkt ligger mer enn 2,7 km fra turbinene, komme ca. 1,5 km fra turbinene. Det ene territoriet ligger like nord for Eklingdalsvatnet, det andre vest for turbin N9 i utbyggingsalternativ B. Disse territoriene vil kunne få nedsatt hekkesuksess som følge av økt forstyrrelse ved en utvidelse av vindkraftkraftverket på Eldsfjellet. De resterende fire aktive territorier vil fortsatt ligge tilstrekkelig langt fra turbinene til at de trolig ikke vil la seg direkte påvirke av den økte forstyrrelsen fra turbinene. DNA-studier av kollisjonsdrepte havørner fra Smøla vindkraftverk har vist at flere av fuglene har hekkeplass nært vindturbinene. Høy dødelighet blant voksne fugler i månedene mars-mai (midt i hekketida), er medvirkende årsak til lav hekkesuksess innen Smøla vindkraftverk. Tilsvarende effekt også kan påvirke hekkesuksessen hos havørn nært inntil vindkraftverket på Hitra, selv om effekten trolig ikke vil bli like sterk som på Smøla da havørna finnes ved lavere tettheter på Hitra. Det kan for øvrig nevnes at de tre territoriene nærmest vindkraftverket (inklusive det som ble forlatt) ikke hadde vellykket hekking i 2009 (obs. Martin Pearson).



Figur 9. Relativ tetthet av havørnterritorier innenfor undersøkelsesområdet. Mørkere farge angir høyere forventet tetthet (ekstrapolert ved hjelp av "harmonic mean"-beregninger). Eksisterende turbiner er vist som lilla stjerner, tilleggsturbiner etter alternativ A som firkanter, og etter alternativ B som gule stjerner.

Den foreslåtte kraftledningstraséen sør for Eklingdalsvatnet og Sætervatnet vil ligge under 500 meter fra to av de syv aktive havørnparene i området - ett territorium nord for Eklingdalsvatnet, samt ett med reirlokalisitet ved Sætervatnet. Det er usikkert i hvor stor grad de vil la seg påvirke av kraftledningstraséen, men det er kjent at kraftledninger er en betydelig dødsårsak hos rovfugl (se Kap. 8).

Studiene på Smøla og fra Hitra 1 har vist at havørn er sårbar for kollisjoner med vindturbiner. En utvidelse av vindkraftverket på Hitra vil føre til at havørn blir utsatt for økt kollisjonsrisiko gjennom en økning i antall turbiner.

I forhold til å skulle vurdere konsekvensene av de enkelte turbinplasseringene er det i utgangspunktet umulig å angi sannsynlighet for negative effekter i forhold til eksempelvis havørn. Vekting av de enkelte turbinlokaliseringene mot hverandre vil derfor måtte skje ut i fra dagens generelle forståelse og kunnskap om hvordan rovfugler som ørn benytter seg av terrenget i ulike faser av livssyklus. Generelt er det kjent at havørn (og andre rovfuglarter) bruker oppadstigende, varm luft for å nå opp i høyere luftlag, noe som bl.a. kan iakttas på Smøla. For det enkelte individ er det energibesparende. Mars, april og mai har vist seg å være de månedene på Smøla med størst sannsynlighet for å finne kollisjonsdrepte ørner, noe som også faller sammen med den perioden på året da fuglene er mye på vingene som følge av at dette er kurtiseringsperiode og en periode med utpreget territorialatferd. På varme dager i denne perioden utnytter havørna oppstigende luftstrømmer, såkalte termikker (varme luftbobler), til å ligge og sveve på.

I forhold til å skulle vurdere konsekvensene av de enkelte turbinplasseringene er det i utgangspunktet umulig å angi sannsynlighet for negative effekter i forhold til eksempelvis havørn. Vekting av de enkelte turbinlokaliseringene mot hverandre vil derfor måtte skje ut i fra dagens generelle forståelse og kunnskap om hvordan rovfugler som ørn benytter seg av terrenget i ulike faser av livssyklus. Generelt er det kjent at havørn (og andre rovfuglarter) bruker oppadstigende, varm luft for å nå opp i høyere luftlag, noe som bl.a. kan iakttas på Smøla. For det enkelte individ er det energibesparende. Mars, april og mai har vist seg å være de månedene på Smøla med størst sannsynlighet for å finne kollisjonsdrepte ørner, noe som også faller sammen med den perioden på året da fuglene er mye på vingene som følge av at dette er kurtiseringsperiode og en periode med utpreget territorialatferd. På varme dager i denne perioden utnytter havørna oppstigende luftstrømmer, såkalte termikker (varme luftbobler), til å ligge og sveve på.

Varmerluftbobler dannes i tilknytning til ulike topografiske formasjoner og på bakgrunn av bakkenes evne (farge og helningsvinkel) til å absorbere soleenergi. Tidspunktet på dagen når varm luften stiger opp vil naturlig nok variere med værforholdene. Ved godt vær skjer det relativt tidlig på formiddagen. Innen området for Hitra 1 og planområdet for Hitra 2 er det knapt noen turbin som kan sies ikke å representere en potensiell fare for ørn da de ligger i et høyereliggende terreng der ørn ferdes. Det er imidlertid grunn til å være spesielt oppmerksom på de bratteste terrengformasjonene i sørvendt terreng, og bratte terrengformasjoner som vender vertikalt mot fremherskende vindretninger. I godt vær vil sørvendte bergvegger raskt bli varme og den varme luften som stiger opp langs berget utnyttes av rovfugler (på samme måte som rutinerte hangglidere og seilflyvere) for å komme høyere opp i luften. Turbiner som N8 og N9 og E11, vil følgelig måtte antas å være typisk farlig plassert; det gjelder for så vidt også E2 og E3. Ut fra et "ørne-perspektiv" synes imidlertid Alt. A å være bedre enn Alt. B i og med at A har færre turbiner enn B og færre turbiner som ligger nær klippekanter.

Det endelige planutkastet er naturlig nok det minst gunstige ettersom en her har fått ytterligere 3 turbiner, hvorav 2 (V1 og V2) er spesielt høye samt ligger ut mot klippekanten. Plasseringen er imidlertid over bergskrenter som vender mot nordøst, som sann sett trolig ikke skaper termikk på grunn av spesielt sterk oppvarming. Et reirtre til en hekkende havørn ligger imidlertid mindre enn en km unna.

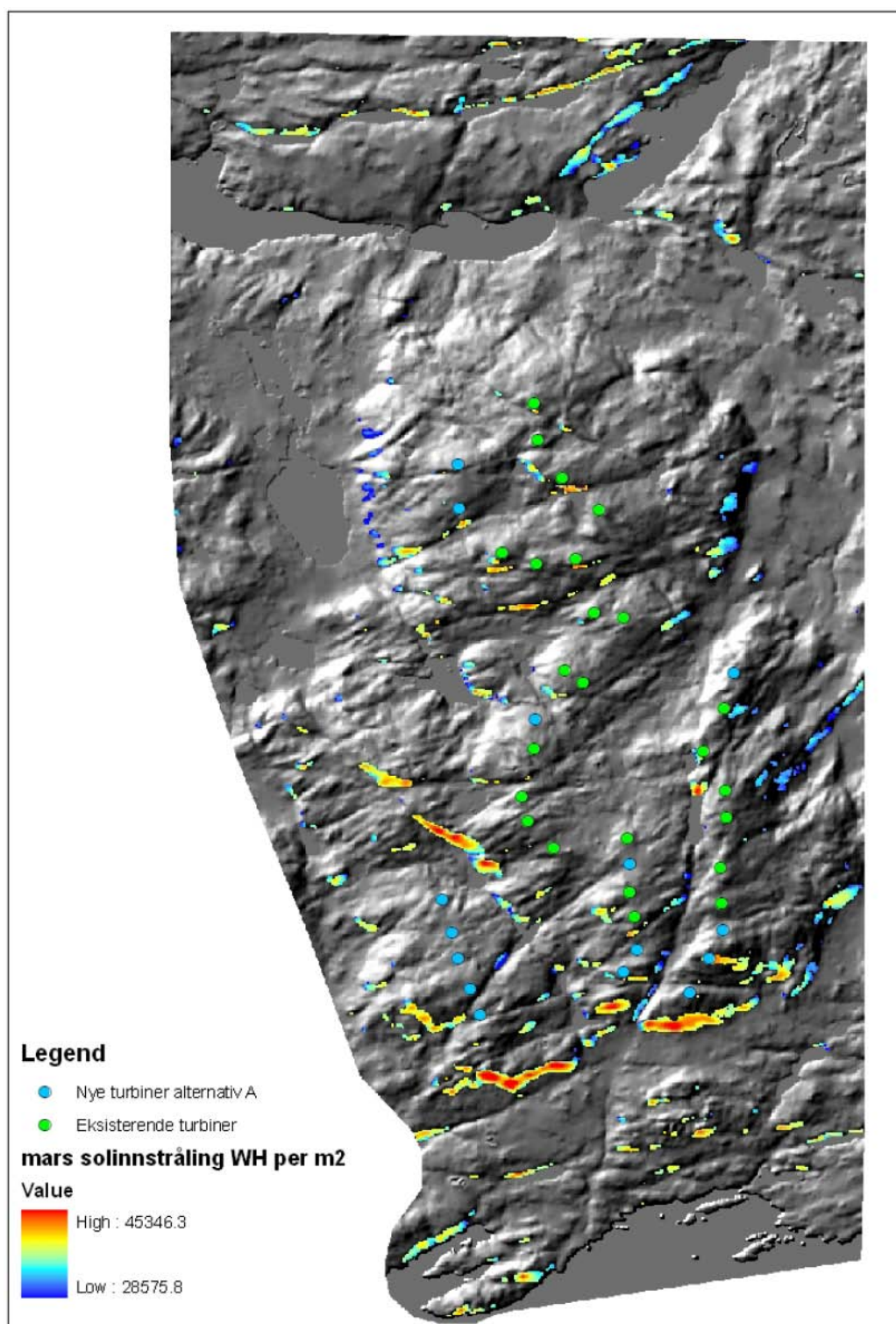
Vind er en annen faktor som er viktig for rovfugl i slike områder. På toppen av en fjellskrent vil luftstrømmer både kunne være dannet av termikk og av vanlig vind som presses oppover pga. terrengets helning. Fenomenet kalles gjerne "hangvind" ("ridge lift" på engelsk). Dette er noe som særlig er kjent for seilflyvere og som også i stor grad utnyttes av rovfugl og andre arter. Hangvind er m.a.o. en vindstrøm som er generert/modifisert av lokal topografi. Avhengig av solinnstråling, vindstyrke og topografien hos "henget", kan vertikalkomponenten hos hangvind

nå opp i flere meter pr. sekund. Det vil m.a.o. være energetisk svært gunstig for fugl å søke etter hangvind, enten de ønsker å komme opp i luften for å speide etter byttedyr, markere territorier eller andre årsaker.

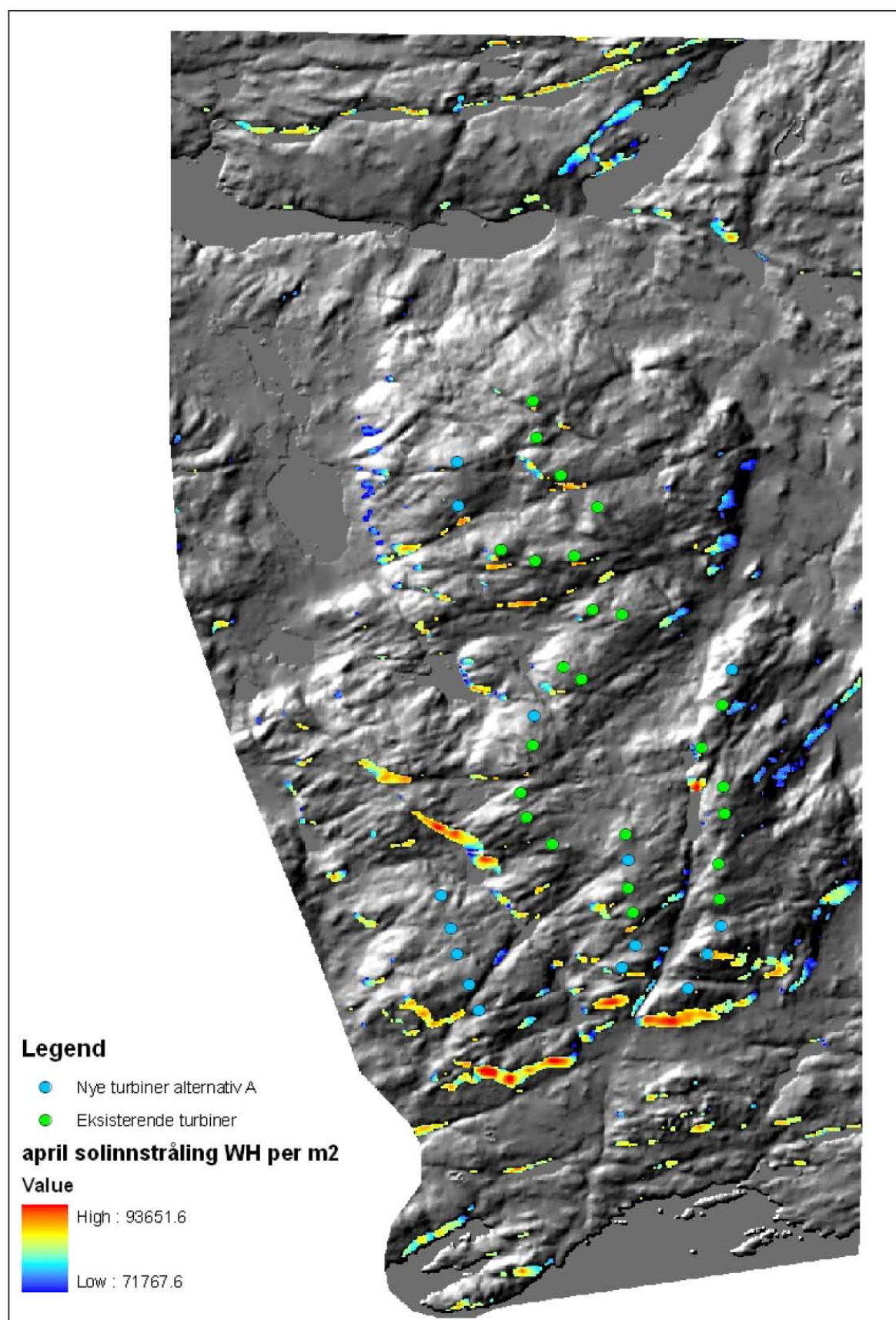
Generelt vil det følgelig være ønskelig å unngå å plassere turbiner på lokaliteter med høy solinnstråling og ved skrenter med hangvind. Det er beregnet at særlig sørvendte skråninger i sørligste del av Hitra 2, ved Ramnåsheia og Damvatnet, har høy solinnstråling (Figur 10, 11 og 12). I tillegg til at voksne havørner er spesielt aktive i månedene mars-mai har data fra unge havørn med satellittsendere vist at disse vender tilbake til fødestedet i denne perioden etter å ha tilbrakt vinteren på vandring langs kysten av Norge. Funn av døde ørner fra vårmånedene viser at unge havørn har en økt kollisjonsrisiko i denne perioden (Bevanger m.fl. 2009). Dette er et mønster man også kan forvente gjelder for unge ørner fra Hitra. Data fra satellittsendere montert på to havørnunger på Hitra sommeren 2009 viser at ingen av disse har brukt Eldsfjellområdet ennå. Det er likevel interessant å merke seg at den ene har vært inne i vindkraftverket på Smøla. Dette er en god illustrasjon på at summen av effekten av alle vindkraftverk innen det området ørnene bruker kan påvirke havørnbestanden innen et stort område, samtidig som hvert enkelt vindkraftverk har en innvirkning lokalt.

En viktig faktor for hvilke turbiner som har høy kollisjonsrisiko på Smøla er hvorvidt turbinen er plassert i ytre deler eller i kjernen av vindkraftverket. Resultatene fra Smøla viser at ytre turbiner har signifikant flere kollisjoner enn turbiner i kjernen av vindkraftverket. Utformingen av vindkraftverket på Hitra er slik at de fleste turbiner er å regne for ytre turbiner.

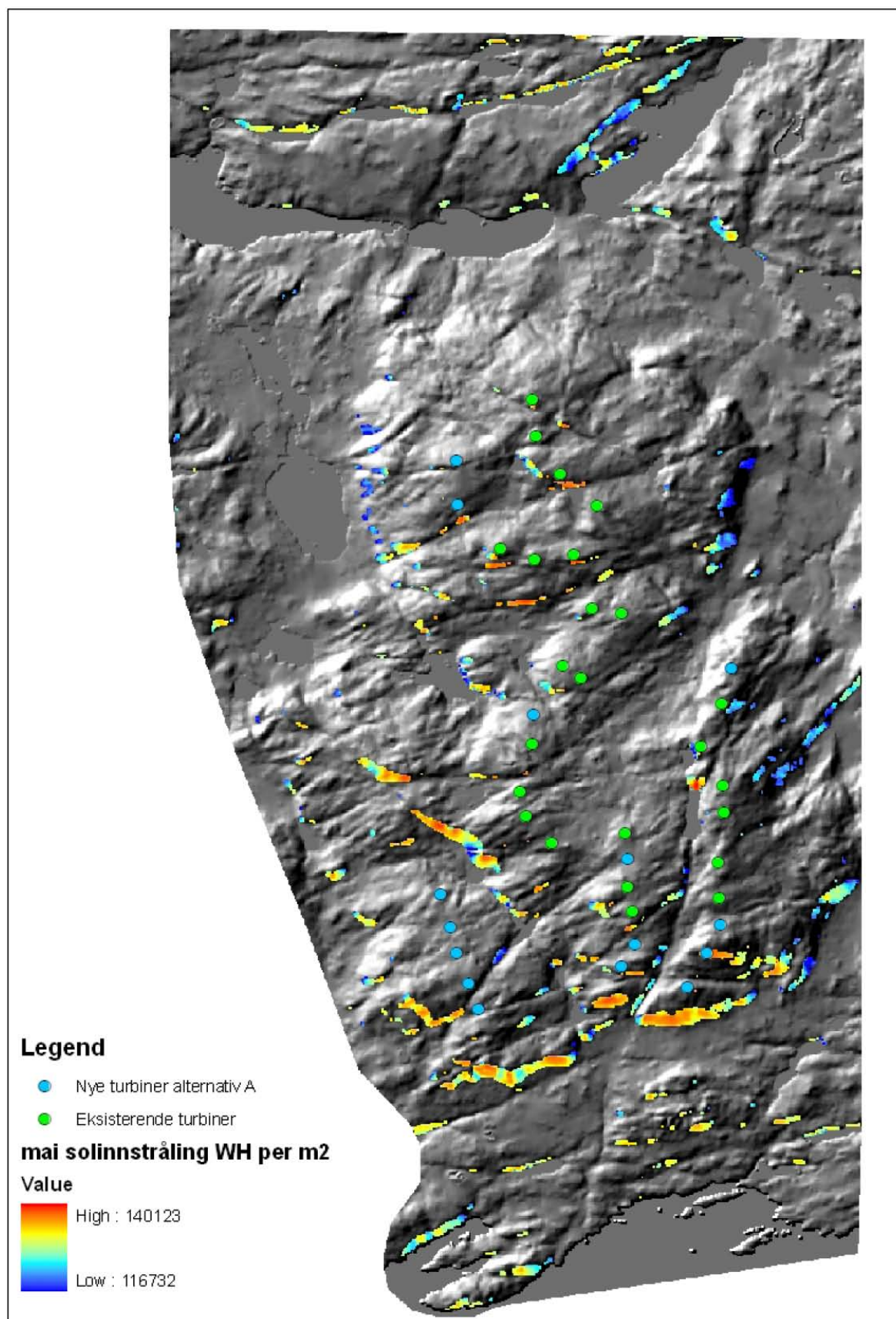
Siden den første havørna ble funnet i 2006 er det totalt funnet fem kollisjonsdrepte havørner i Hitra vindkraftverk. Ser en på kollisjonsraten som antall drepte havørn pr. turbin pr. år er tallene fra Hitra (ca. 0,06 havørn pr. turbin pr. år) noe lavere enn på Smøla (28 havørn siden august 2005 gir ca. 0,10 havørn pr. turbin pr. år). Den lavere kollisjonsraten på Hitra skyldes trolig at arten forekommer ved lavere tettheter her enn på Smøla. Med en økning i antall turbiner på Hitra kan det forventes å bli drept flere havørn pr. år når Hitra 2 står ferdig.



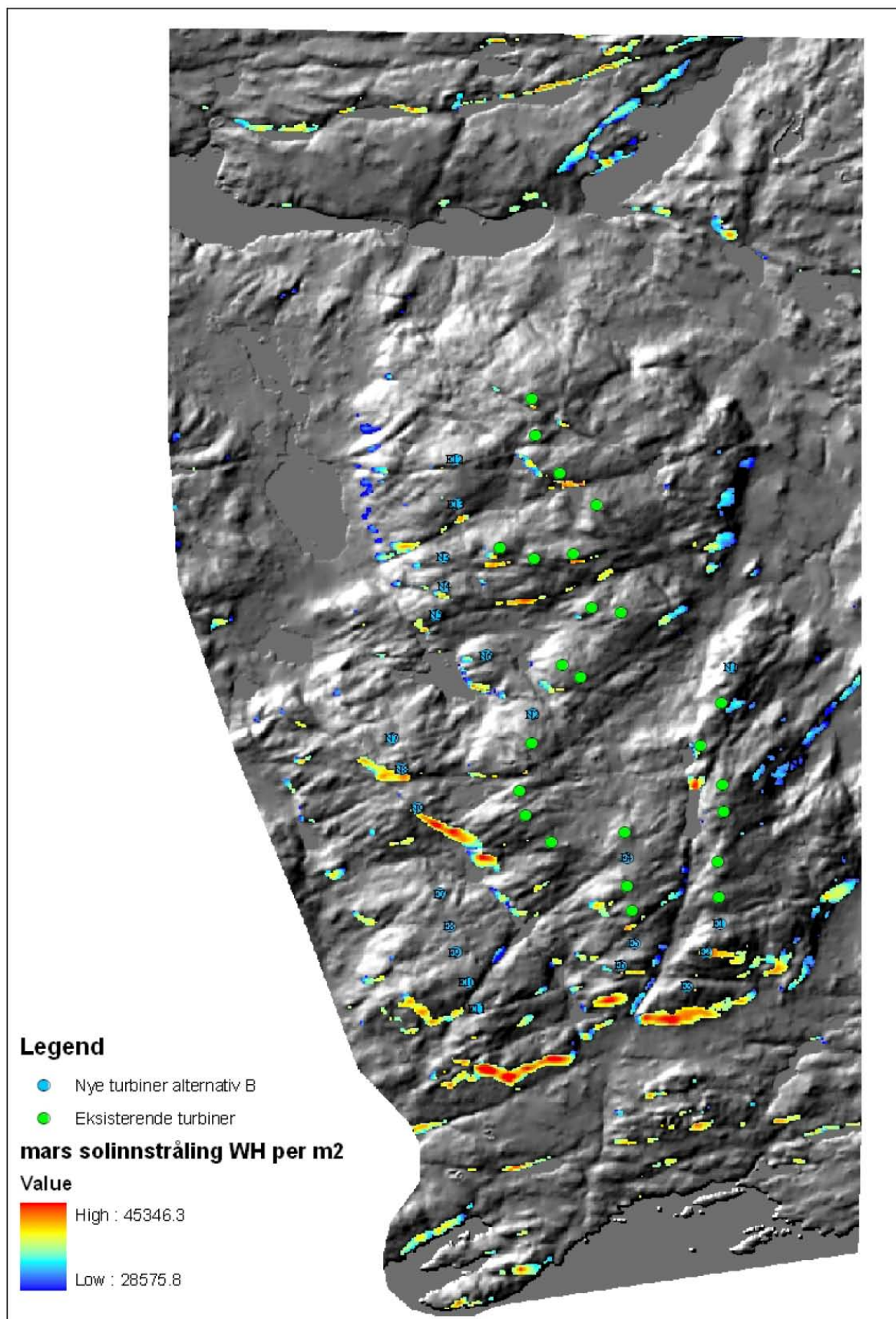
Figur 10. Total solinnstråling i tilknytning til vindkraftverket på Hitra beregnet for mars vhja. Solar radiation tools i ArcGIS Spatial Analyst. Alternativ A (jfr. Figur 1).



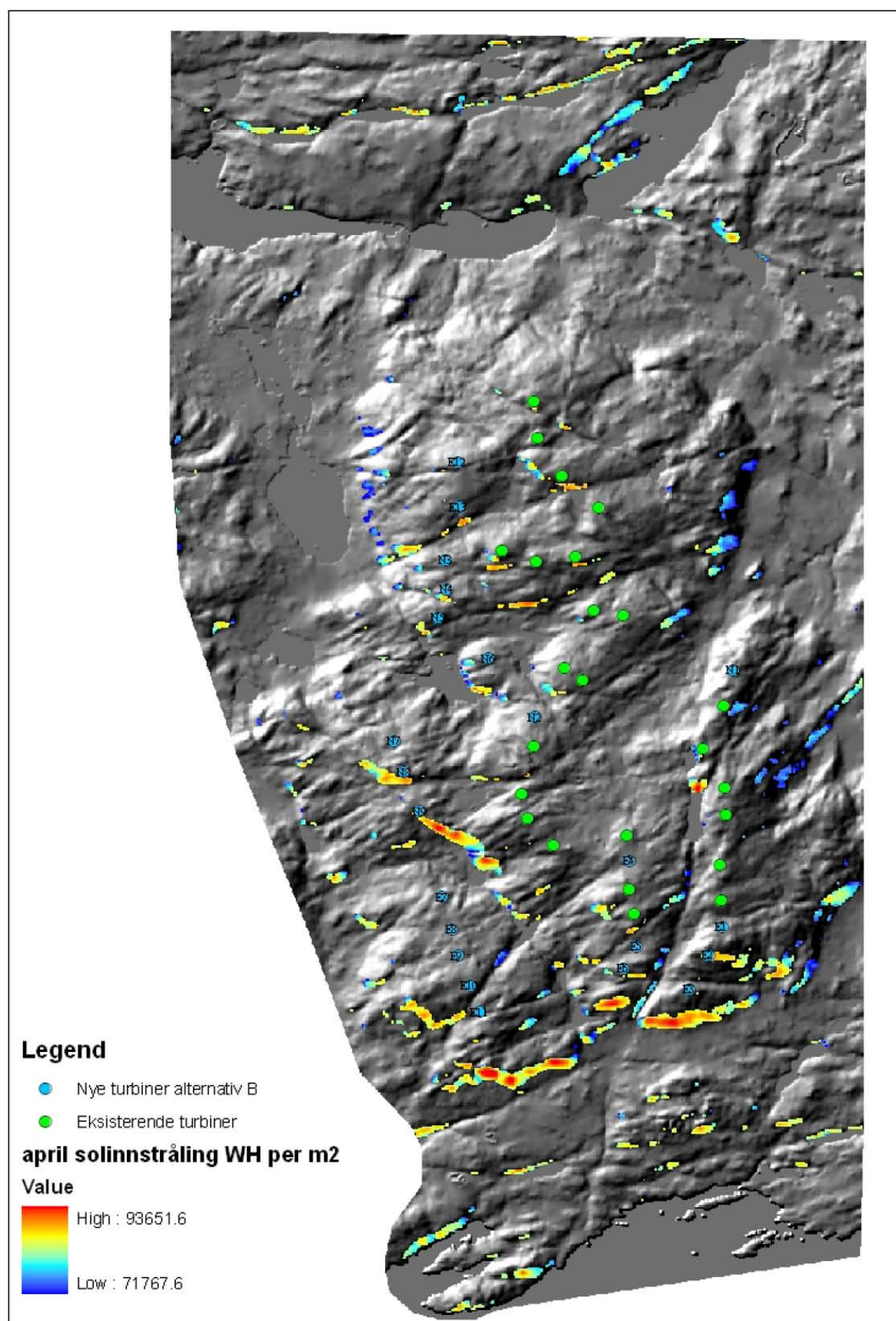
Figur 11. Total solinnstråling i tilknytning til vindkraftverket på Hitra beregnet for april vha. Solar radiation tools i ArcGIS Spatial Analyst. Alternativ A (jfr. Figur 1).



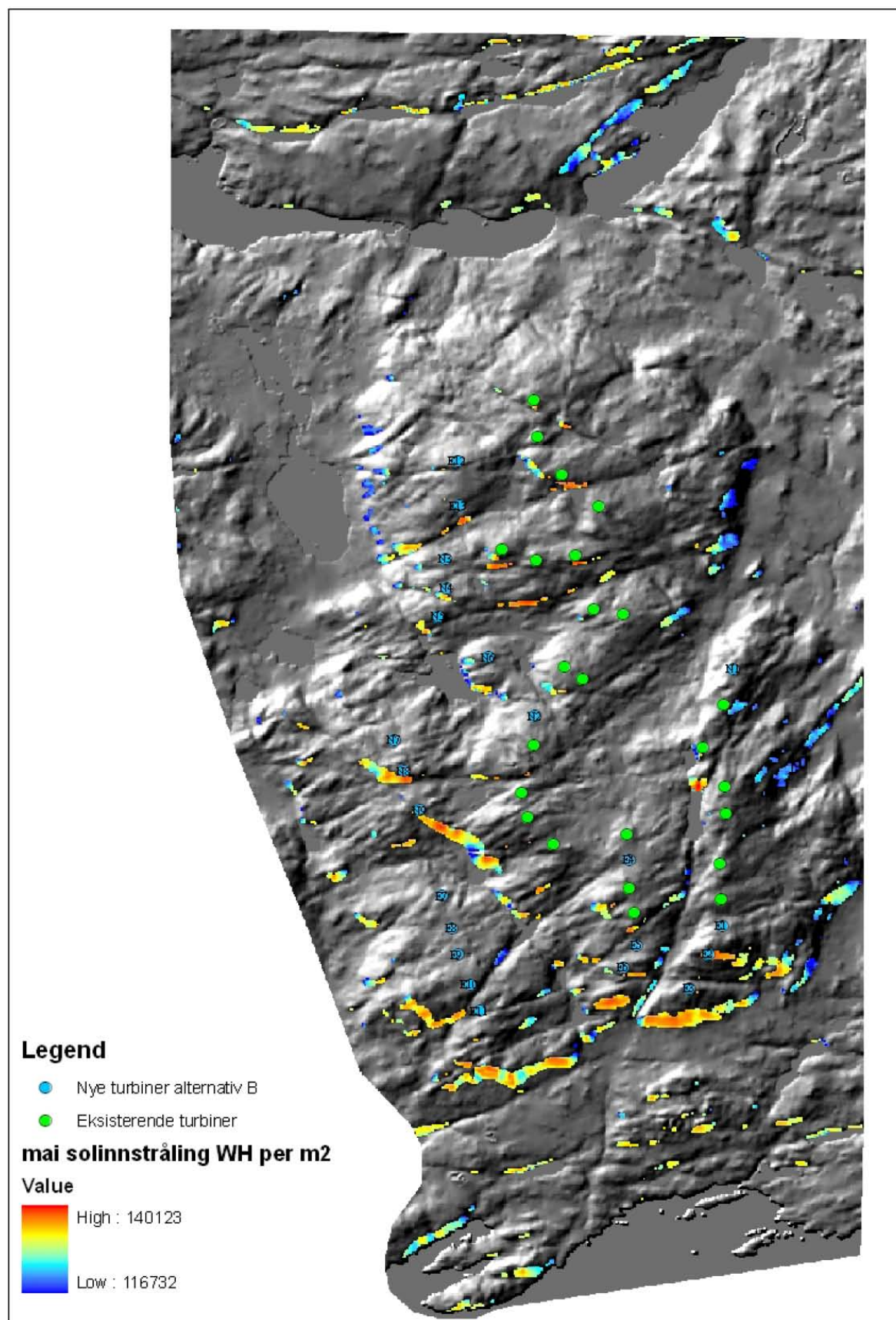
Figur 12. Total solinnstråling i tilknytning til vindkraftverket på Hitra beregnet for mai vhja. Solar radiation tools i ArcGIS Spatial Analyst. Alternativ A (jfr. Figur 1).



Figur 13. Total solinnstråling i tilknytning til vindkraftverket på Hitra beregnet for mars vhja. Solar radiation tools i ArcGIS Spatial Analyst. Alternativ B (jfr. Figur 2).



Figur 14. Total solinnstråling i tilknytning til vindkraftverket på Hitra beregnet for april vhja. Solar radiation tools i ArcGIS Spatial Analyst. Alternativ B (jfr. Figur 2).



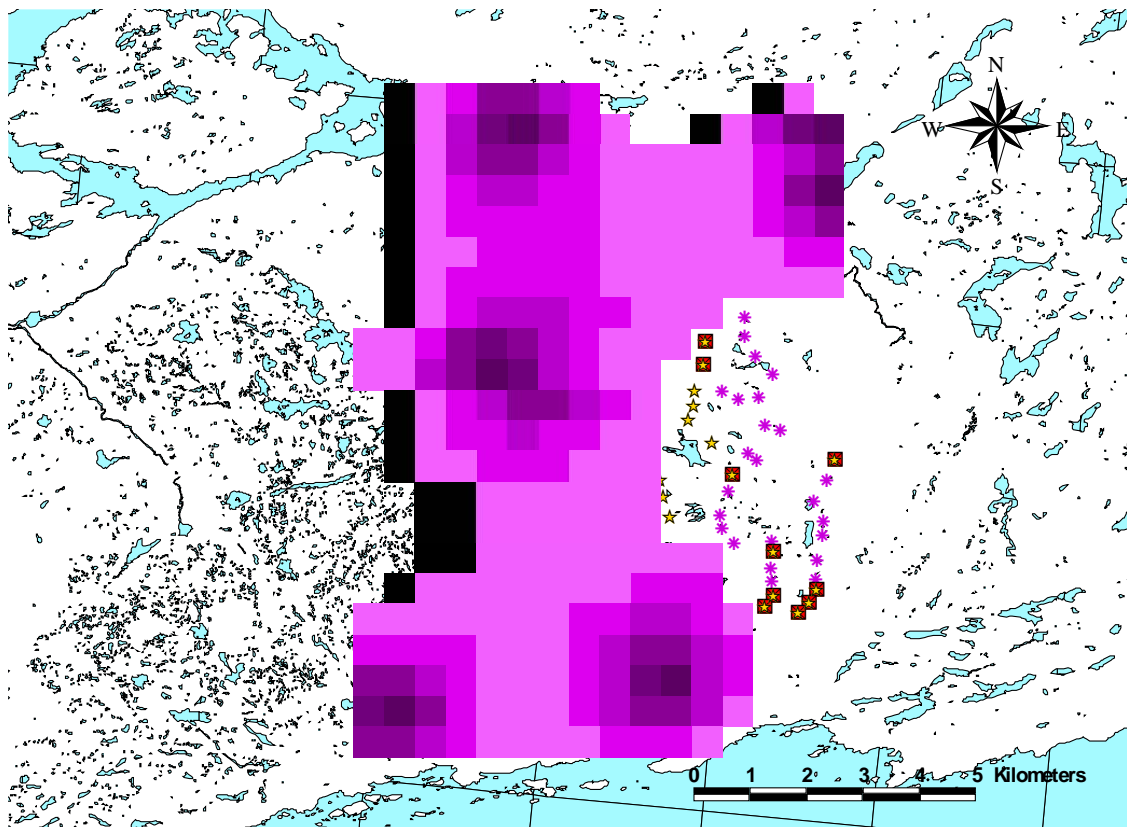
Figur 15. Total solinnstråling i tilknytning til vindkraftverket på Hitra beregnet for mai vha. Solar radiation tools i ArcGIS Spatial Analyst. Alternativ B (jfr. Figur 2).

5.3.3 Hønsenhauk

Det ble funnet tre aktive hekketerritorier i undersøkelsesområdet som avgrenset i Figur 16, hhv. 2,4, 5,4 og 5,5 km fra nærmeste eksisterende eller planlagte turbin. Alle hadde vellykket hekking i 2009. En utvidelse av vindkraftverket mot sørvest (Ramnåsheia) vil innebære at et av disse kommer innenfor en avstand på 5 km. I tillegg er det funnet to gamle reir som ikke har vært i bruk på minst seks år og som ligger i en avstand av 1,1 km og 3,5 km fra planlagt utvidelse av vindkraftverket (Figur 17).



Figur 16. Sporlogg med datoer for feltundersøkelser i tilknytning til utvidelse av Hitra vindkraftverk hekkesesongen 2009.



Figur 17. Relativ tetthet av hønsehaukterritorier innenfor undersøkelsesområdet. Mørkere farge angir høyere forventet tetthet (ekstrapolert ved hjelp av harmonic mean-beregninger). Eksisterende turbiner er vist som lilla stjerner, tilleggsturbiner etter alternativ A som firkanter, og etter alternativ B som gule stjerner.

Generelt er hønsehauk mindre sårbar overfor menneskelig forstyrrelse enn havørn, kongeørn og hubro. Den foreslåtte kraftledningstraséen ved Eklingdalsvatnet vil gå nært inntil et hønsehaukreir som ikke har vært i bruk på minst seks år. Det er imidlertid ikke uvanlig at noen reir "ligger brakk" noen år før den kommer tilbake, forutsatt at habitatet er intakt. I tillegg ligger et aktivt hønsehaukterritorium i overkant av 1 km fra kraftledningstraséen i området ved Laksåvika der det er aktuelt å gå ut med sjøkabel. Hønsehauk er en art som er utsatt for å kollidere med kraftledninger, da den ofte jakter på fugl i tretoppshøyde hvor det kan befinne seg kraftledninger (Kenward 2006). Den foreslåtte traséen vurderes likevel å ha lavt konfliktpotensiale (se for øvrig avsnitt 8), og det forventes at hønsehaukene innenfor de etablerte territoriene ikke vil bli utsatt for særlig høy kollisjonsrisiko mot turbinene da de vanligvis ikke jakter i åpne områder. Imidlertid kan det være en viss, men vanskelig kvantifiserbar risiko for kollisjoner med den nye kraftledningen i sør.

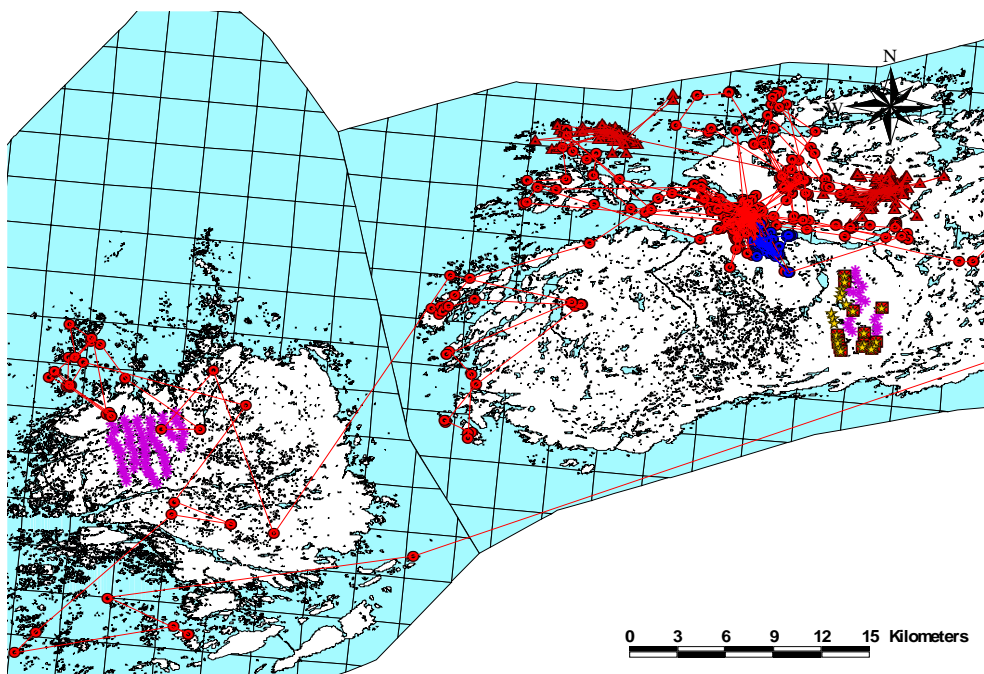
5.3.4 Merking av kongeørn og havørn med GPS-satellittsendere

To reirunger av havørn og en kongeørnunge ble merket med GPS-baserte satellittsendere i juli 2009. Senderne er solcelledrevet, og gir inntil én posisjon med 15 meters nøyaktighet inntil én gang hver time. Kongeørnungen ble merket i et reir ca. 6 km unna Eldsfjellet. Den har fram til 1. november hatt nokså fast tilhold i området den ble klekket. På det nærmeste har den vært 3,5 km unna planlagt turbin. Senderen var taus i fra desember til midt i januar. I slutten av januar dukket den opp i nordøstlige deler av Frøya. Tilsvarende undersøkelser i Jämtland har

vist at ungene vanligvis forlater territoriet, og i hovedsak drar sørover, i slutten av oktober, og at de returnerer til hekkområdet utpå våren (Falkdalen & Nygård 2009), men vi vet ikke om det samme gjelder på Hitra, hvor det er mindre snø om vinteren og muligens bedre jaktmuligheter. Det er flere par hekkende kongeørn på Hitra, og kongeørna liker helst å jakte i åpne områder (Watson 1997). I tillegg blir det ofte observert unge kongeørner på kysten om vinteren, bl.a. på Smøla, hvor det ikke hekker kongeørn. Det er derfor for tidlig å basere noen konklusjoner på resultatene fra én fugl i en begrenset tidsperiode. Det er ønskelig å merke flere kongeørner for å kunne si mer om artens områdebruk. Først da vil det være mulig med risikovurdering i forhold til eventuelle kollisjoner med vindturbinene (jfr. May & Nygård 2009). Erfaringer fra bl.a. Altamont Pass i California viser at en slik risiko kan være betydelig (Smallwood & Thelander 2008).

Havørningene ble merket i reir hhv. 5 og 7 km fra Eldsfjellet. De har vært mer aktive enn kongeørningen utover høsten. Den ene forlot nærområdet til reiret i slutten av september, og dro da sørvestover til naboøya Smøla, hvor den oppholdt seg til 9. oktober. På et gitt tidspunkt befant den seg innen arealet til vindkraftverket på Smøla. Denne atferden illustrerer en potensiell kumulativ effekt av videre vindkraftutbygging langs Norskekysten, hvis nye kraftverk plasseres uten grundige forundersøkelser. Satellittmerking av havørn på Smøla har vist at ungfuglene kan bruke hele norskekysten før de slår seg ned som hekkfugler et sted (Bevanger m.fl. 2009). Den andre havørna forlot reirområdet 9. oktober, og har siden for det meste holdt seg ute i Bispeøyene nord i Hitra. Begge disse ungene ble merka mellom 5 og 6 km fra Eldsfjellet, og unger som blir født nærmere fjellet inne på øya kan ha en annen atferd.

Selv om ingen av de satellittmerkede havørningene har brukt Eldsfjellet pr. januar 2010, er det for tidlig å si noe om deres eventuelle bruk av Eldsfjellet. Det er nødvendig med flere merkede individer og en lengre undersøkelsesperiode for å konkludere om dette. Ut fra det vi vet om store rovfuglers preferanse for områder med hangvind, må en forvente at unge havørner også gjør bruk av Eldsfjellet på denne måten. Det kan nevnes at det ble sett fire havørner samtidig som sirklet over de sørlige delene av Eldsfjellet den 12.4.2009 (obs. Martin Pearson).



Figur 18. Posisjoner fra juli 2009 til og med januar 2010 for satellittmerkede ungfugler av havørn og kongeørn merka på Hitra sommeren 2009. Grønne sirkler = kongeørn 83221, røde sirkler = havørn 83231, brune sirkler = havørn 83232. Eksisterende turbiner på Smøla og eksisterende og planlagte turbiner på Hitra er inntegnet.

5.3.5 Hubro

Det finnes to kjente, aktive hubroterritorier ved Eldsfjellet, hhv. 1,7 km og 5 km fra eksisterende Hitra vindkraftverk. Hubro legger igjen få spor tegn og er forholdsvis anonym. Kartlegging av hekketerritorier er derfor utfordrende, særlig i skogsterreng. Det kan derfor ikke utelukkes at det finnes flere aktive territorier, eller alternative reir i nærheten av planområdet.

Hubro er særlig sårbar for kraftledninger gjennom kollisjon og elektrokusjon (Haukeland & Haukeland 1982, Larsen & Stensrud 1988, Bevanger & Overskaug 1998, Sergio m.fl. 2004, Lehman m.fl. 2007). Dette er en viktig medvirkende årsak til at arten har vært i tilbakegang og i dag er plassert i "sterkt truet"-kategorien i den Norsk Rødliste 2006 (Kålås m.fl. 2006). Selv om det ikke er kjent fra Norge, har studier fra blant annet Tyskland og Spania vist at arten også er utsatt for kollisjoner med vindturbiner (de Lucas m.fl. 2008). Også i USA er det dokumentert at den amerikanske hubroarten er drept av vindturbiner (Jacobsen & Røv 2007, Direktoratet for naturforvaltning 2008).

En utvidelse av vindkraftverket på Hitra, (endelig planutkast), vil føre til at kraftverket (turbine- ne V1 og V2) kommer nærmere det ene av to kjente hubroterritorier, og man må forvente økt risiko for kollisjoner for hubro i dette territoriet. Det er imidlertid ikke funnet byttedyr (f.eks. liry- pe, heilo) i de kjente territoriene som tyder på at Eldsfjellplataet brukes aktivt til jaktområde, selv om det ikke kan utelukkes. Voksne hubroer er knyttet til territoriene sine gjennom hele året, mens unger vil søke ut av foreldrenes hekkeområde når de blir selvstendige. I denne pe- rioden vil yngre fugler kunne være utsatt for kollisjonsrisiko om de besøker Eldsfjellplataet.

Den 12. januar 2010 ble det funnet en hubro, påkjørt og drept av bil på RV 713 ved Aunholmen samme dag. Dette er et område som ikke er spesielt undersøkt med tanke på hubro da feltar- beidet våren 2009 kom i gang så sent at hubroen hadde sluttet å "rope". Det ble derfor foreslått å lytte etter territoriehevdende hanner på sein vinteren 2010 for å styrke og kvalitetssikre eksis- terende kunnskapsgrunnlag, og avdekke om det eventuelt finnes aktive territorier utover det som er kjent i dag. Statkraft har besluttet at dette ikke skal gjøres.

I forbindelse med oversendelse av det endelige planutkastet er det bedt om en konsekvens- vurdering av forslag til veibygging fra sør. Det er naturlig at en slik vurdering særlig gjøres med tanke på eventuell konflikt med hubro, selv om en slik vei inn i et urørt område generelt vil føre til økt menneskelig aktivitet med turgåing, sykling, skigåing og motorisert ferdsel. Veien vil også øke tilgjengeligheten for uttak av massevirke og ved hogst og kunne bidra til at nært til- knyttede områder blir lagt ut til fritidsbebyggelse. Dette er fra før et område som fremstår som urørt. Fra grunneiernes ståsted vil dette naturlig nok kunne være en positiv effekt, mens det fra et ornitologisk synspunkt kan være det motsatte. Stedet den planlagte veien fra sør går inn fra RV 713, ligger knapt 1,5 km fra stedet der den døde hubroen ble funnet. Fra lokale beboere er det også meddelt at en i flere år har hørt ropende hubro i området. Det er følgelig ikke mulig å si hvor nært inntil et eventuelt hubroterritorium/hekkeplass for hubro den planlagte veien kom- mer. Det ble ikke gjort undersøkelser i dette området da feltarbeidet ble gjennomført våren 2009 da en anså området å ligge så vidt langt fra selve vindkraftverket. I og med at veiplanene først ble presentert i januar 2010 mangler det følgelig grunnlag for å gjøre en vurdering av po- tensielle konflikter. Det er likevel større grunn til å anta at en ny vei inn fra sør vil kunne være en trussel for hubro, enn at den ikke vil være det. I og med hubroens spesielle vernestatus an- befaler NINA at ytterligere feltundersøkelser foretas. En vil i denne sammenheng minne om at Miljøverndepartementet stanset bygging av ny riksvei i siste fase på Dolmøy i Hitra kommune fordi denne var planlagt gjennom et produktivt hubroterritorium.

5.4 Konklusjoner

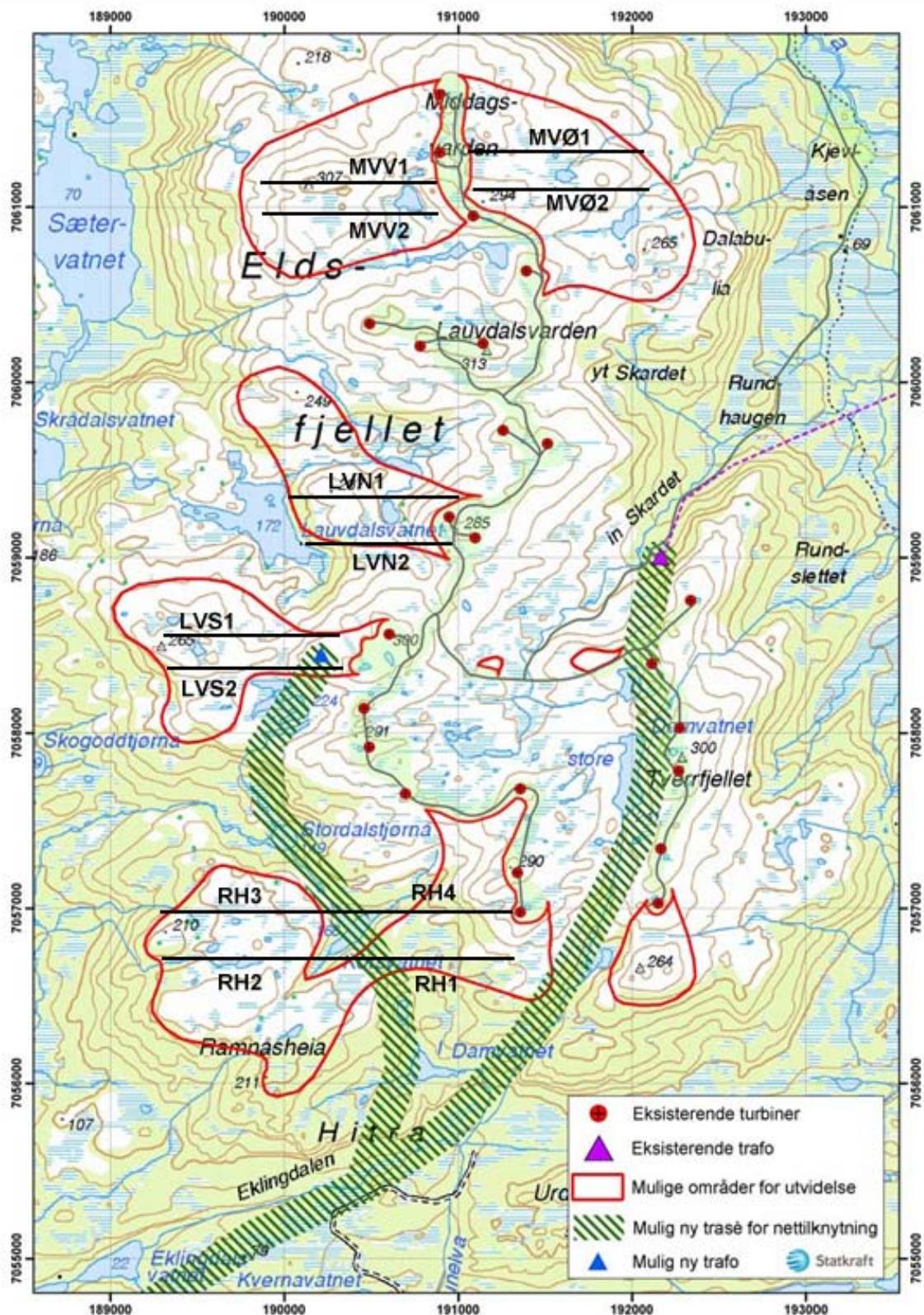
For kongeørn og hønsehauk forventes det ikke noe vesentlig økt konfliktnivå ved en utvidelse av vindkraftverket på Hitra, bortsett fra en generell økt kollisjonsrisiko for begge arter som følge av økt antall turbiner. Imidlertid vil en ny kraftledningstrasé i sør langs Eklingdalsvatnet i sør kunne medføre økt forstyrrelse i anleggsperioden og økt kollisjonsrisiko for havørn og hønsehauk. For hubro, som er kategorisert som sterkt truet i Norsk Rødliste 2006 (Kålås m.fl. 2006), er det viktig å få avklart om det finnes etablerte fugler i området rundt Ramnåsheia og i områdene der ny veitrasé fra sør er planlagt. I tillegg vil turbinene V1 og V2 føre til økt risiko for kollisjoner for hubro i et territorium i nordøst. For havørn forventes økt kollisjonsrisiko og større antall kollisjonsdrepte individer som følge av flere turbiner. Et territorium vil få en fortetning av turbiner som følge av en utvidelse (V1 og V2), to andre territorier vil også komme innenfor 1,5 km avstand fra turbinene ved en utvidelse av kraftverket. Disse territoriene risikerer lavere hekkesuksess. Økt kollisjonsrisiko på grunn av ny kraftledning i sør kan unngås ved bruk av jordkabel i stedet for luftspenn.

6 Hekkende småfugl og vadere

6.1 Materiale og metode

Standard linjetransekt-metoder (Rosenstock m.fl. 2002, Burnham m.fl. 1980, Buckland m.fl. 1993) ble brukt i planområdet. Det ble opprettet 12 én km lange transektlinjer i øst-vest retning, og disse dekket alle større arealer i planområdet (Figur 19). Hvert transekt ble taksert tre ganger i perioden 22. mai–9. juli 2009 mellom 0800 og 1830 (Brown & Sheperd 1993). Dette er hekkesesongen for de fleste fugleartene som kan forventes å ha tilhold i området, og fuglene er i denne perioden relativt enkle å observere gjennom sang-, territoriell- og varslingsadferd. Gjentatte takseringer av linjene øker sannsynligheten for at eventuelle fugler i området blir registrert minst én gang. Enkeltindivider ble registrert fra 0 til 100 m øst og vest for linjen. Avstanden fra observatør til fugl ble målt ved å bruke kikkert ("rangefinder") og DISTANCE-programmet brukt til å estimere oppdagelsessannsynlighet ved ulike avstander (Buckland m.fl. 2001).

På bakgrunn av disse opplysningene kan tetthet av de ulike fugleartene estimeres. En utfordring i tilknytning til de data som ble innsamlet er at tettheten av alle observerte fuglearter var ganske lav på fjellet (høyere i skogsområdene ved Ramnåsheia). Alle tjern og vann i ytterkannten av planområdet ble kartlagt mht. vannfugl ved alle feltbesøk. Utenom datainnsamlingsperiodene i transektene ble alle tilfeldige observasjoner av mer sjeldne arter, samt beliggenhet av reir som ble funnet, notert. Enkeltobservasjoner av sjeldnere arter ble også rapportert av andre medlemmer i prosjektteamet.



Figur 19. Beliggenhet av transektlinjer for småfugl og vadere i planområdet for Hitra 2 vindkraftverk. Transektene er 1000 m lange, bortsett fra LVN1 (921 m) og LVN2 (919 m) (på grunn av vannkanten til Lauvdalsvatnet).

6.2 Resultater

Antall observasjoner av de enkelte arter fra alle transekter er vist i Tabell 2.

Tabell 2. Antall fugler av ulike arter observert under takseringene i planområdet for Hitra 2 vindkraftverk.

Art	Antall observasjoner totalt
Heipiplerke	46
Steinskvett	25
Bokfink	20
Granmeis	16
Kjøttmeis	9
Heilo	8
Svarttrost	8
Gransanger	7
Stokkand	6
Løvsanger	5
Måltrost	4
Kvinand	3
Rødstilk	3
Rødstjert	3
Bergirisk	2
Gråsisik	2
Jernspurv	2
Rødvingetrost	2
Strandsnipe	2
Svartmeis	2
Lirype	1
Ravn	1
Rugde	1
Rødstrupe	1
Tårnfalk	1

Resultatene viser et klart skille i artsmangfold og tetthet mellom fuglefaunaen på Eldsfjellet (alle transekter unntatt RH1-4) og i Korsvatnet – Ramnåsheia-området (transekter RH1-4). Tettheten av fugler i fjellhabitatene på Eldsfjellet var lav og bestod stort sett av heipiplerke, steinskvett og heilo. Lirype og rødstilk ble også registrert. De eneste observasjoner av andre arter i Eldsfjellområdene var to bergirisk og to tårnfalk; kanskje hekkende par. Under søk etter døde fugler er det også gjort flere observasjoner av tårnfalk, én hunn ved turbin 14 den 6. august; én hann ved turbin 2 den 13. august; ett hunnfarget individ ved turbin 4 og 10 (trolig samme individ) den 10. september. Det er også gjort flere observasjoner av bl.a. heilo og ravn i selve vindkraftområdet under disse søkene.

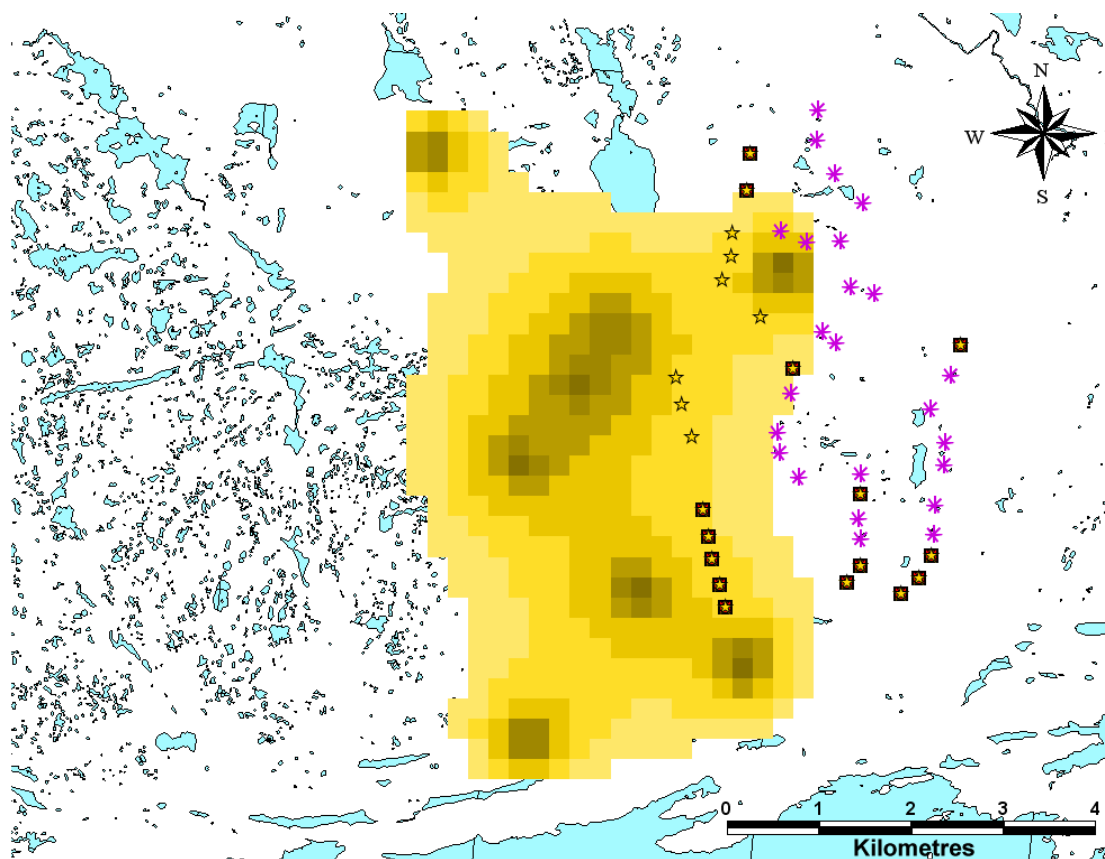
Tilfeldige observasjoner av gråspett (1) og ringtrost (1) ble notert utenom transektene; gråspett like ved den sørligste av de eksisterende turbinene og ringtrost øst på Middagsvarden. Et heipiplerkereir med 4 egg ble funnet ca. 10 m fra basis av den sørligste turbinen. Samlet synes fjellhabitatene på Eldsfjellet relativt fattige både hva artsantall og tetthet angår, hvilket ikke er overraskende tatt i betraktning den næringsfattige berggrunnen i området (granitt), og mangel på løsmasser utenom myrene (jf. Figur 4-5).

Korsvatnet-Ramnåsheia ligger lavere enn Eldsfjellet og denne delen av planområdet domineres av relativt frodig blandingsskog med betydelig bedre utviklet jordlag enn på fjellet. Skogen på toppen av Ramnåsheia er mer spredt og flekkvis, og trærne mer buskformete, men utgjør

likevel leveområder for flere typiske skogsarter samt arter som foretrekker mer åpent terreng, spesielt der det er flekker med åpen myr. Dette området har betydelig høyere individtetthet av fugl, samt flere arter. Gransanger, løvsanger, bokfink, måltrost, rødvingtrost, svarttost, grameis, kjøttmeis, grønsisik, rødstrupe, og jernspurv var alle vanlige. Svartmeis, gråsisik, rødstjert, ravn, lirype, rugde, og strandsnipe ble også observert. Spetter er vanskelig å registrere gjennom direkte observasjoner, men merker på trær viser at spette arter også er vanlig. Åtte gråspetter ble observert utenom transekt-tellingene i skogsområder på sørvest- og vestkanten av Eldsfjellet våren-sommeren 2009. Andre data (M. Pearson pers. medd.) viser en tett bestand av gråspett (rødlistet) i skogsområdene opp mot sørvest og vestsidene av Eldsfjellet, Ramnåsheia og området ved toppen, 265 m sørvest fra Lauvdalsvatnet (Figur 20).

Vannfugl er ikke vanlig ved innsjøer eller tjern verken innen planområdet eller i dalene mellom de ulike fjellryggene, som den vestlige delen av planområdet består av. En kvinand hunn med fem unger ble sett på Lauvdalsvatnet, og en storkandhunn med fem unger på et tjern på Ramnåsheia. To kvinandhunner ble sett på Korsvatnet.

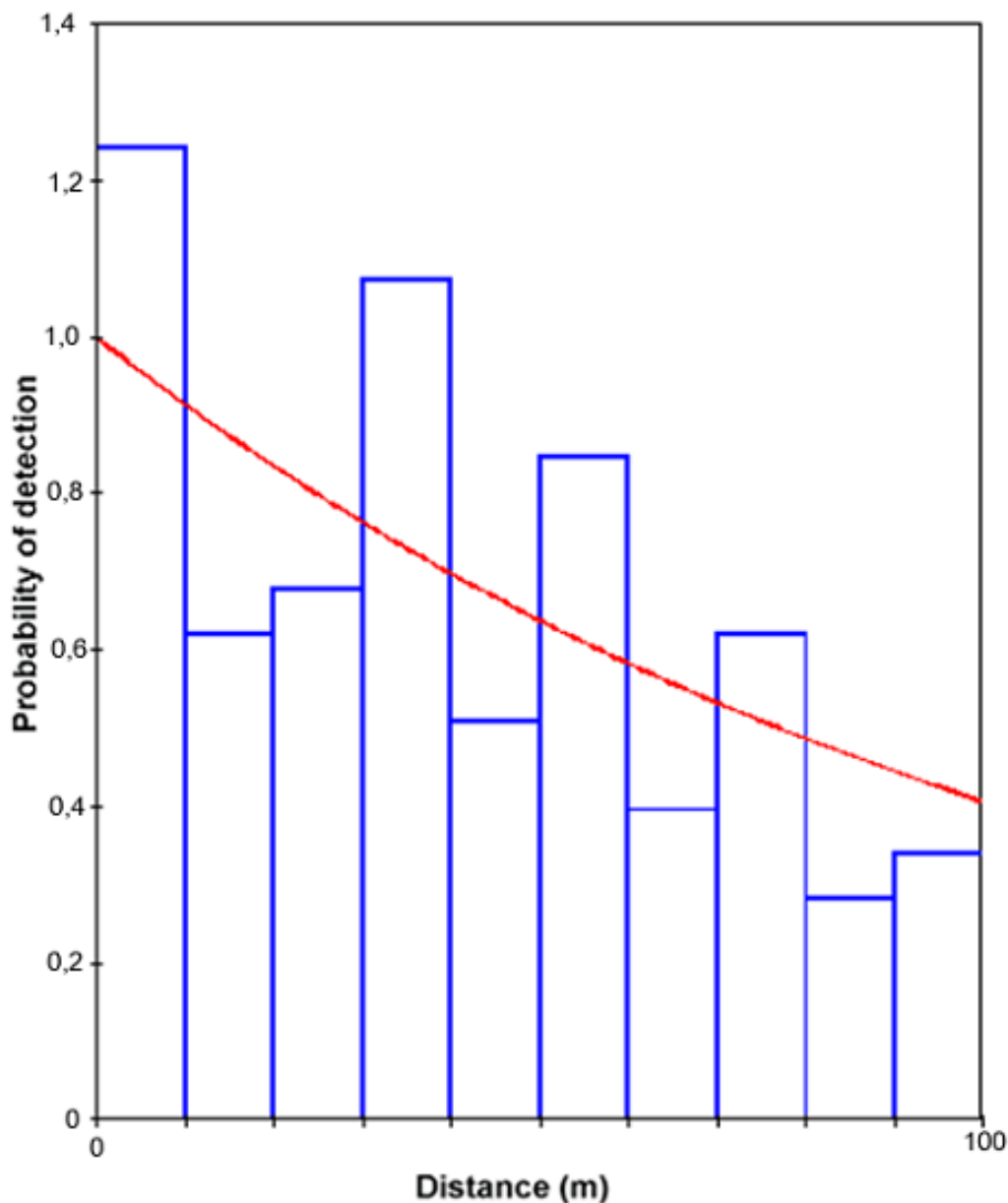
Lom har tilsynelatende ikke hekket i eller i utkanten av planområdet i 2009, mens en storlom ble sett på Skogodvatnet ca. 1 km vest for planområdet på våren, og hekking av lom på vann og tjern i utkanten av planområdet kan ikke utelukkes i framtiden. Data fra Smøla (Halley & Hopshaug 2007) indikerer at hekking innen vindkraftverkets arealer etter utbygging er lite sannsynlig. Sangsvane (rødlistekategori NT) ble funnet hekkende for første gang på Hitra i år nord-øst for Eldsfjellet, og et voksent par ble observert ved Skogodvatnet (obs. M. Pearson).



Figur 20 Relativ forventete tettheter av gråspett i Ramnåsheiaområdet i forbindelse med eksisterende (små stjerner), tilleggsturbiner etter alternativ A som firkanter, og etter alternativ B som gule stjerner. Mørkere farger indikerer forventet høyere tetthet (hvitt = utenfor takseringsområdet). Ekstrapolering vha. "harmonic mean" av observasjonsdata. Datagrunnlag: M. Pearson (pers. medd.).

6.2.1 Analyse av tetthet ved bruk av DISTANCE

DISTANCE-programmet beregner sannsynligheten for at en fugl blir sett på en gitt avstand fra transektlinjen (Buckland m.fl. 2001). Fra dette bygges en modell i forhold til hvor mange fugler som faktisk finnes på stedet, samt tettheten av fuglene. Figur 21 viser oppdagelsessannsynligheten, beregnet på bakgrunn av de innsamlede data.



Figur 21. Oppdagelsessannsynlighet for alle fuglearter og alle transekter ut til 100 meter fra transektlinjene (jfr. Figur 19). Blå stolper gir sannsynlighet for hver 10 m ut fra transektlinjen kalkulert på bakgrunn av data; den røde linjen data kalkulert som en kontinuerlig funksjon.

Fra dataene beregnet modellen en samlet tetthet av alle småfugler og vadere i studieområdet på 36.47 fugler/km² (+/- 8,56 SE). Dette er et relativt lavt tall, men viser ikke forskjellen i tetthet mellom planområdene på Eldsfjellet og i Ramnåsheiaområdet (Tabell 3).

Tabell 3. Tetthet av småfugl og vadere i ulike deler av planområdet. 95 % konfidensintervall på LVN-transektene er svært høyt pga. at bare åtte fugler ble registrert i området.

Transekt	Fugl/km ²	SE	% variasjonskoeffisient	95 % konfidensintervall (nedre)	95 % konfidensintervall (øvre)
MVØ1-2	28,33	6,72	23,73	16,92	47,42
MVV1-2	40,00	3,43	8,57	33,39	47,91
LVN1-2	16,30	9,56	58,64	0,06	4319,90
LVS1-2	25,00	5,00	20,00	15,83	39,97
RH1-4	163,33	14,67	8,98	136,56	195,35

Fjellområdet på Eldsfjellet (alle transekter unntatt RH1-4) har en fugletetthet på mellom 16,3 og 40 fugler/km² mens Ramnåsheiaområdet (RH1-4) har en tetthet på 163,33 fugler/km², dvs. mellom fire og ti ganger høyere. Mangfoldet var også høyere, med 21 arter registrert på de fire transektene i Ramnåsheiaområdet mot ti på de åtte transektene på Eldsfjellet (kombinert).

Tetthet av enkeltarter på de ulike områder på Eldsfjellet var uten unntak for lavt til å kunne lage tetthetsestimater. Tetthetsestimater for de vanligste fugleartene på Ramnåsheiaområdet er vist i Tabell 4.

Tabell 4. Tetthet av de vanligste småfuglartene i Ramnåsheiaområdet.

Art	Fugl/km ²	SE	% variasjonskoeffisient	95 % konfidensintervall (nedre)	95 % konfidensintervall (øvre)
Bokfink	32,61	9,80	30,04	17,78	59,81
Granmeis	40,14	12,58	31,33	20,90	77,09
Heipiplerke	25,09	9,28	37,01	10,86	57,95
Svarttrost	12,50	2,41	19,23	8,57	18,356

6.3 Konklusjoner

Småfugl- og vaderbestandene innen planområdet på platået av Eldsfjellet består av lavtett- hets- og lavdiversitetsbestander av vanlige småfuglarter (hovedsakelig spurvefugler), og vade- fugl-arter. Faren for negative konsekvenser for artene ut over en meget lokal målestokk er føl- gelig liten. Hekking av heipiplerke ble påvist innen 15 m av en eksisterende turbin. To av arte- ne som ble registrert er på Rødlista (steinskvett (NT) og bergirisk (NT)). Bergirisk er også an- svarsart for Norge. Til tross for nedgang i bestanden (hvilket er begrunnelsen for artens plas- sering på Rødlista), er steinskvett likevel en vanlig fugl i Norge og en av de vanligste i fjellom- rådene. Det forventes ikke at vindturbinene får betydning for artens forekomst nasjonalt. Bergi- risk var sjelden i planområdet (bare én observasjon, to individer), sannsynligvis pga. mangel på egnet leveområde lokalt.

Mangfold og tetthet er betydelig høyere i områdene på og omkring Ramnåsheia. Årsaken er at området ligger lavere og at det i stor grad er skogskledd; selv toppen av Ramnåsheia er i be- tydelig grad flekkvis dekket buskformede trær (pga. den eksponerte beliggenheten). Dette om-

rådet er følgelig nokså forskjellig fra fjellplatået på Eldsfjellet. De fleste artene som ble påvist her er imidlertid vanlige i Norge, med unntak av gråspett, som er på Rødlista (NT - nær truet) og har en forholdsvis høy bestandstetthet i deler av skogene i området. Risiko for kollisjoner med turbiner og kraftledninger, og/eller bestandsnedgang pga. direkte tap og/eller forstyrrelser knyttet til drift, er trolig høyere i dette området pga. høyere tetthet av fugl av ulike arter. Det bør bemerkes at det ved fugletakseringer i skogsbiotoper er større risiko for at sjeldne arter med lav tetthet blir oversett som følge av vanskeligere observasjonsforhold. Det var ingen indikasjon på at lom hekket i innsjøene i eller i nærheten av planområdet i 2009. Det er påvist hekking av stokkand innen planområdet (Ramnåsheia) samt kvinand like utenfor planområdet (Lauvdalsvatnet). Stokkand og kvinand er begge vanlige hekkende arter i Norge; sangsvane er vanlig om vinteren ved kysten i Trøndelag, men hekker sparsomt i regionen og er rødlistet pga. at det finnes mindre enn 1000 reproduserende individer i landet. Resultater fra transektlinjene på Eldsfjellet kan overføres til andre områder på fjellplatået over skogsgrensen, og data fra Ramnåsheiaområdet er etter alt å dømme representativt for andre lignende områder på kanten av Eldsfjellet.

Når det gjelder spurvefugl og vadere viser de innsamlede data at det er liten risiko for negative konsekvenser ved et Hitra 2 på fjellplatå på Eldsfjellet. I lavereliggende områder i eller i kanten av skogsområdene, som Ramnåsheia og lignende områder nordover, er risikoen for negative effekter av utvidelse av vindkraftverket noe høyere, i og med en tettere og mer artsrik fuglefauna. Dette inkluderer bl.a. mulige effekter på gråspett, mens de øvrige artene er relativt vanlige.

7 Hønsefugl

7.1 Metodikk

I forbindelse med prosjektet *Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway* (BirdWind) (Bevanger m.fl. 2008, 2009) har bestandstetthet og kyllingproduksjon blitt taksert i vindkraftverkområdet på Eldsfjellet og i et tilsvarende kontrollområde på Skårfjellet/Mørkedalstua høsten 2007 og 2008. Områdene er for små til at standardisert linjetaksering kunne gjennomføres. Det ble derfor valgt en modifisert utgave av DISTANCE i begge områdene (se Follestad m.fl. 1999). En utvidelse av dette takseringsopplegget slik at det også omfatter potensielle skogsfuglhabitat (primært orrfugl) er foretatt. I tillegg ble vårtaksering av potensielle leikområder for orrfugl planlagt.

7.2 Resultater

På grunn av for kort tid til planlegging av feltarbeidet ble det ikke anledning til å gjennomføre leiktakseringer av orrfugl våren 2009. Under arbeidet med søk etter døde fugler (Kap. 4) ble det 26. juni funnet et nyklekket liryperer ca. 70 m fra turbin H22-R1 (Figur 22 og 23).

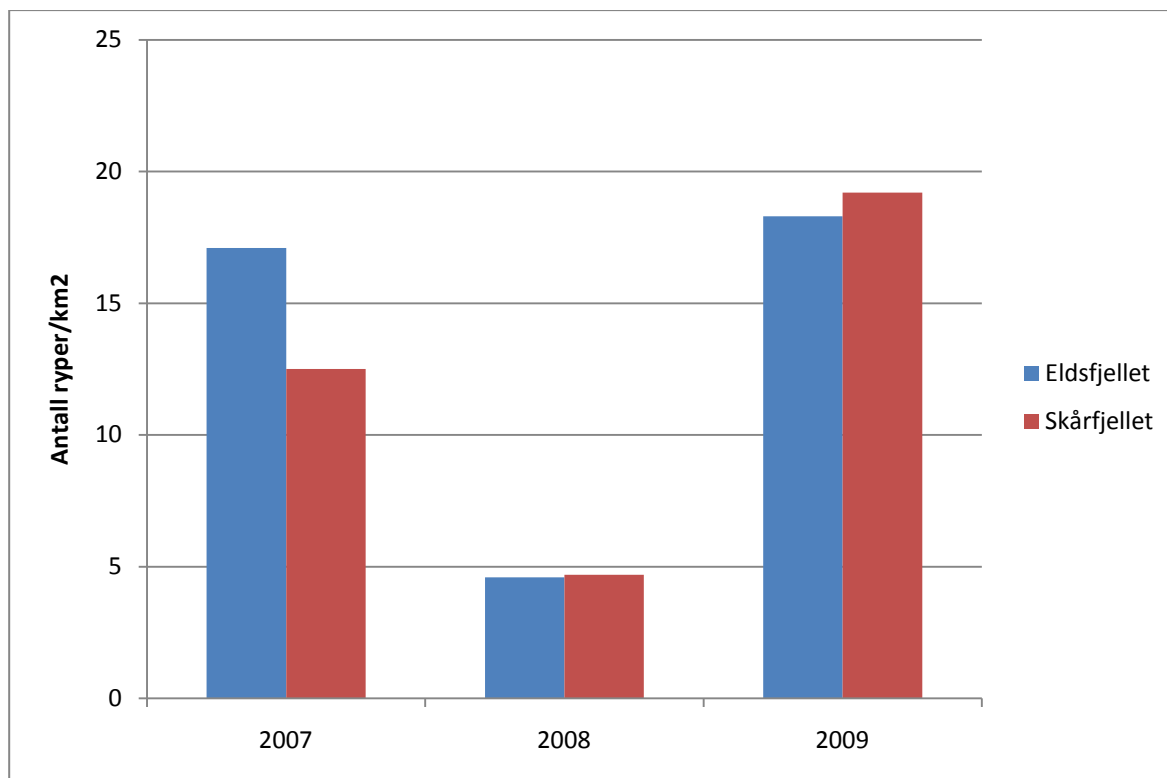
Høsttaksering av lirype ble gjennomført 15.-16. august etter faste linjer i Eldsfjellet og Skårfjellet. Det ble totalt taksert 13 km i Eldsfjellet og observert totalt 19 ryer. Tilsvarende ble det i Skårfjellet taksert 15 km og observert 23 ryer. Dette gir for Eldsfjellet en tetthet og kyllingproduksjon på hhv. 18,3 ryer/km² og 7,5 kyllinger/høne. De tilsvarende tallene for Skårfjellet blir hhv. 19,2 ryer/km² og 3,8 kyllinger/høne. På samme måte som i de to foregående årene er det derfor ingen forskjell i tetthet av ryer mellom de to områdene (Figur 24).



Figur 22. Rypereir med nylig klekkede egg på Eldsfjellet i 2009. Foto Ole Reitan.



Figur 23. Rypereiret med nylig klekkede egg på Eldsfjellet i 2009 lå under ei lita furu, ca. 70 m fra nærmeste vindturbin. Foto: Ole Reitan.



Figur 24. Tetthet av ryer (antall/km²) i de takserte områdene på Eldsfjellet og Skårfjellet i august 2007-2009.

Det ble også lagt ut nye takseringslinjer i mer typisk skogsfuglterreng rundt Eldsfjellet. Her ble det foretatt taksering 22. august. Det ble gått to separate linjer på hhv. 3,2 km og 1,6 km. Det ble ikke observert skogsfugl (orrugl, storfugl, jerpe) på noen av linjene, men på den første linja ble det observert to rugder.

Det var også planlagt at taksering skulle gjennomføres i skogsfuglterreng rundt Skårfjellet. Dette ble ikke gjort da takseringshundene skadet seg under arbeid ved Eldsfjellet.

Det ble gjennomført ny taksering av skogsfuglterreng ved Eldsfjellet 12.-13. oktober. Denne gangen ble lengden av takseringslinjene økt betraktelig; til hhv. 7,1 km og 9,5 km. Heller ikke i denne takseringsrunden ble det observert skogsfugl.

En taksering i skogsfuglterreng ble også gjennomført ved Skårfjellet/Mørkedalstua 20. oktober. Det ble da gått en linje på 11,8 km og observert fem liryper og to orrfugler.

7.3 Konklusjoner

Takseringene av lirype i 2009 indikerer ingen bestandsforskjeller mellom Eldsfjellet og Skårfjellet. Heller ikke data innsamlet tidligere år (2007-2008) indikerer noen forskjell. Selv om en ikke har data fra disse to områdene før vindkraftverket ble etablert, og derfor ikke kan si noe om områdene også før dette var like, indikerer habitatkvaliteten på områdene et relativt likt utgangspunkt. Dette betyr i så fall at etablering av vindkraftverket ikke har hatt nevneverdig innvirkning på lirypebestanden på Eldsfjellet. Vi antar at en utvidelse av planområdet heller ikke vil ha det.

Skogsfuglhabitatet som ble taksert i tilknytning til Eldsfjellet er forholdsvis marginalt. Det ble heller ikke funnet skogsfugl ved taksering i august eller i oktober. I området ved Skårfjellet/Mørkedalstua var det takserte terrenget av en noe bedre kvalitet og her ble det observert to orrfugler. Imidlertid er dette materialet så spinkelt at det vanskelig lar seg bruke til å vurdere eventuelle effekter av vindkraftverket på skogsfuglbestanden i området.

Selv om det ikke ble foretatt leiktaksering av orrfugl våren 2009 rapporteres det om spredt spillende orrhaner i skogbandet rundt hele Eldsfjellplatået sist vår. Det ble også observert en orrhane den 12. april mellom Eldsfjellet og Ramnåsheia og fire orrhaner på ei myr like øst for fjellet den 3. mai (obs. M. Pearson). Ved forrige feltkartlegging i dette området i 2003 var imidlertid bestanden større, men dette var også situasjonen for resten av Hitra (Martin Pearson pers. medd.).

Det er likevel lite trolig at en utvidelse av planområdet vil påvirke skogsfuglbestanden i området i særlig grad utover dagens situasjon. Dette med unntak fra at en generell kollisjonsrisiko sannsynligvis vil øke med økt antall vindturbiner.

8 Vurdering av kraftledningstrasé


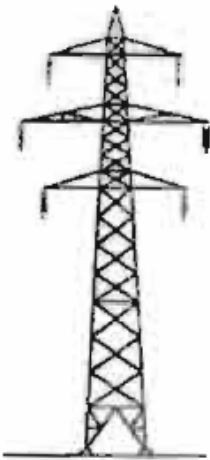
8.1 Nettilknytningsalternativer og aktuelle ledningstraséer

Statkraft (2008) presenterer tre mulige nettilknytninger i meldingen:

1. Ny 132 kV ledning fra Hitra til Snillfjord
2. Ny 132 kV ledning fra Hitra til Tjeldbergodden
3. Forsterkning av 66 kV luftledning fra Fillan til Snillfjord

NINA ble i utgangspunktet bedt om å vurdere alternativ 2. Alternativ 1 blir utredet i en egen konsekvensutredning for samordnet nettilknytning av flere planlagte vindparker i Snillfjordområdet. Alternativ 3 ble tidlig forkastet. Ved alternativ 2 må det etableres en ny, ca. 10 km lang 132 kV luftledning fra dagens transformatorstasjon sørover med overgang til en ca. 7 km lang sjøkabel for tilknytning på Tjeldbergodden. En mulig trasé for luftledningen vil være langs Sætervatnet og Langvatnet delvis langs en eksisterende 66 kV, for så å gå over i sjøkabel ved Laksåvika.

Forslag til de opprinnelige traséalternativer går frem av figurene 1 og 2, mens endelig traséalternativ går frem av figur 3. En 132 kV luftledning bygges vanligvis på trestolper eller stålmaster avhengig av strømmengden ledningen skal overføre (Figur 25).

		
Mastetype	Portalmaster/H-master. Trestolper. Forsterket med riegler eller kryssavstivninger	Dobbeltkurs. Gittermast i stål
Travers	Ståltravers, aluminiumstravers eller limtre	Ståltravers
Rettighetsbelte	Ca. 29 meter	Ca. 28 meter
Avstand fra ytterfase til ytterfase	Normalt 9 meter	Normalt 8 meter
Typiske høyde	12-18 meter	23-30 meter

Figur 25. Eksempler på mastetyper som kan bli benyttet i tilknytning til Hitra 2 (Statkraft 2008).

I tilknytning til det planutkast Statkraft oversendte NINA våren 2009 ble det bedt om vurdering av to mulige traséløsninger fra vindkraftverket til de lavereliggende områdene i Eklingdalen (Figur 1 og 2). Da disse traséalternativene er vurdert i rapportutkastet oversendt Statkraft før jul 2009, beholdes denne vurderingen slik den da ble skrevet. Deretter gis en vurdering i forhold til det endelige planutkastet.

8.1.1 Beskrivelse basert på opprinnelig planutkast

Fra der de to mulige traséene for nettilknytning splittes i Eklingdalen ned til eksisterende 66 kV ledning, er det ca. 2 km. Den eksisterende kraftledningen følger fra Furuvika til Laksåvika i all hovedsak Rv 713 (i en avstand varierende fra 100-400 m), og går langs og delvis krysser, Sætervatnet, Langvatnet og Laksåvatnet.

Området i Laksåvika, hvor det er aktuelt å gå ut med sjøkabel, synes å være preget av bløtbunn. Et kaianlegg med steinfylling preger stedet.

Områdene der den eksisterende kraftledningen passerer preges av de tre vannene den ligger ved, dvs. strandområder, og en mosaikk av myr og furuskog. Fra Furuvika/Sætervatnet frem til Eklingdalen (der traséen splittes i to alternativer; jfr. Figur 1 og 2) dominerer fattig grasmyr. I

Eklingdalen passerer den foreslåtte traséen like sør for Ramnåsheia som her danner en skarp fjellskrent.

Høydeforskjellen mellom Eklingdalen og de potensielle etableringsstedene for vindturbiner i et Hitra 2, varierer mellom 100 og 200 m. Terrenget skråner relativt jevnt, og preges av "klassisk" Hitranatur, dvs. næringsfattig furuskog dominert av røsslyng. Det vestlige traséforslaget passerer til dels bratt terreng oppover mot Korsvatnet, og krysser de to Damvatna, Korsvatnet og Stordalstjønn før den ender opp like nord for en samling tjern inne i kraftverksområdet, like vest for turbin 13.

Det østligste alternativet følger stort sett Aunelva som renner i en terrengforsenkning helt fra Eklingdalen opp til Store Damvatnet. Terrenget preges av til dels storvokst og tett furuskog helt opp til de nedre deler av Damvatnet. Lengre opp får området et alpint preg med nokså mye bart fjell.



Figur 26. Elva som renner gjennom Jakopsdalen (ligger mellom Setervannet og Sætervannet sør for Eldsfjellet) er omgitt av naturtyper med relativt høyt biologisk mangfold. Det samme gjelder for dalføret som går ned i Eklingdalsvannet. Foto: Martin Pearson.

8.1.2 Beskrivelse basert på endelig planutkast

Det endelige planutkastet inneholder stort sett ett alternativ for traséføring (bortsett fra ved Langvatnet). Det vestlige forslaget er forkastet til fordel for det østlige. Det går fram at ledningen vil bli ført i et relativt åpent område på fjellet vest for Elgsfjellvatnet og like øst for Urdfjellet. Den valgte traséen blir i dette området med andre relativt eksponert og lett synlig.

8.2 Konflikter kraftledninger/fugl

Kraftledninger kan representere en vesentlig dødsårsak for noen fuglearter ved at de kolliderer med faseledere og jordliner hvis disse lokaliseres på en uheldig måte i terrenget. Undersøkelser har vist at hønsefugl og rovfugl er blant de arter som nokså ofte drepes på denne måten. I kystområder og i tilknytning til andre våtmarkshabitater kan bl.a. måkefugler, andefugler og vadere rammes. Større og mindre spurvefuglarter, som ikke er like lett å gjenfinne under ledningene, drepes også i betydelige antall enkelte steder (se f.eks. Bevanger 1994).

Både i tilknytning til lavspennet og høyspentinstallasjoner drepes en del fugler gjennom jord- og kortslutning (elektrokusjon). Det er i første rekke fugler fra kråkestørrelse og oppover som rammes. Dette har vist seg å være en viktig dødsårsak for bl.a. hubro og havørn som får elektrisitet gjennom kroppen når de f.eks. letter og lander på stolpetransformatorer eller traverser på 22 kV ledninger med piggisolatorer (Bevanger 1998).

8.3 Vurdering av kraftledningstraséenes konfliktpotensiale

De foreslåtte traséene ble befart 13. og 14. mai 2009. Begge passerer gjennom habitater som kan karakteriseres som relativt fattige hva angår antall fuglearter og fugletetthet, med visse unntak. Området i Eklingdalen ned mot Eklingdalsvatnet er spesielt vegetasjonsmessig og langt frodigere enn de fleste andre steder, og er artsrikt. Blant annet finnes innslag av varmekjære arter som hassel og en del urter som ikke vokser vanlig andre steder på Hitra (Martin Pearson pers. medd.).

Av spurvefugler ble løvsanger, gransanger, bokfink, rødstrupe, linerle, måltrost og svarttrost observert. I fjellskrenten inn mot Ramnåsheia var det ravn, og atferden tydet på at fuglene hekket i området. I furuskogen var rødstjert relativt vanlig. Av myr/vannfugl ble rugde og standsnipe observert, ved siden av kvinand (flere par) som hekket i oppsatte holker ved de nedre Damvatna. Gråspett ble hørt ved et par anledninger i de lavereliggende områdene.

De foreslåtte traséene passerer gjennom terreng hvor det hekker få truede fuglearter. I Eklingdalsområdet er det kjente hekketerritorier av hønsehauk og havørn (norsk ansvarsart), samt gråspett (se Kap. 5 og 6). Av andre rovfugler finnes også dvergfalk i dette området. Av disse artene er hønsehauk I-kategorisert i den norske rødlista (Kålås m.fl. 2006), dvs. at arten er oppført på en eller flere internasjonale konvensjonslister. Gråspett har NT-kategori, dvs. "nær truet". I de høyereliggende vatna er storlom observert i tidligere år (ikke under feltarbeidet i 2009, jf. kap.6) den er også I-kategorisert. Vest for Eldsfjellet ligger Havmyran som er fredet bl.a. med utgangspunkt i et rikt fugleliv. Det foreligger ikke kunnskap om det skjer lokale trekk av fugl fra Havmyran og østover i dalen mellom Tverrfjellet og Ramnåsheia, men dette fremstår som den mest naturlige traséen for eventuelle lokale trekk.

8.4 Tiltak

I forhold til eventuell kollisjonsfare er det flere forhold det bør tas hensyn til når kraftledninger bygges. Det er viktig å ha kunnskap om lokale trekkveier for fugler, og ledelinjer i terrenget og lokale topografiske forhold er ofte avgjørende for slike lokale trekkmønstre. En bør unngå å legge kraftledningen på tvers av, men langs, slike trekkkorridorer, for eksempel vann, elver, bekker, dalsøkk og andre forsenkninger som fuglene følger (Figur 27). I skogsområder vil åpne myrdrag ofte benyttes når fugler beveger seg fra et sted til et annet, og her bør ledningen legges langs og ikke på tvers av myrdraget (jf. Bevanger 1990). Tretoppene danner gjerne en nedre grense for flygehøyden til fugl, slik at det bør tilstrebes å legge linene under tretoppshøyde. Både det vestlige og østlige alternativet for kraftledningen følger naturlige forsenkninger i terrenget så det bør ligge godt til rette for å få til en relativt kollisjonssikker trasé. Det er også

viktig å legge ledningen slik at den ikke kommer i konflikt med hekkende fugler, dvs. at det må unngås at linene ligger i høyde med inn/utflyvningshøyden fra reir. Fjellskrenten nedenfor Ramnåsheia er potensiell hekkeplass for ravn og rovfugl og her bør slik vurdering gjøres. Samtidig er det viktig å lokalisere ledningen nært inn til terrengformasjoner som tvinger fuglene til å fly over ledningene (jfr. Figur 28). Konfliktpotensialet knyttet til kollisjonsrisiko mellom sårbare arter og ny kraftledning i sør kan elimineres ved bruk av jordkabel i stedet for luftspenn. Hvis det blir bygd ny kraftledning i sør i form av luftspenn, kan opprinnelig kraftledning fra transformatorstasjon mot Fillan fjernes som et kompenserende tiltak.

Når det gjelder elektrokusjon anses dette som uaktuell problemstilling i tilknytning til 132 kV-ledninger da faseavstanden er stor, og faselederne festes til hengeisolatorer.

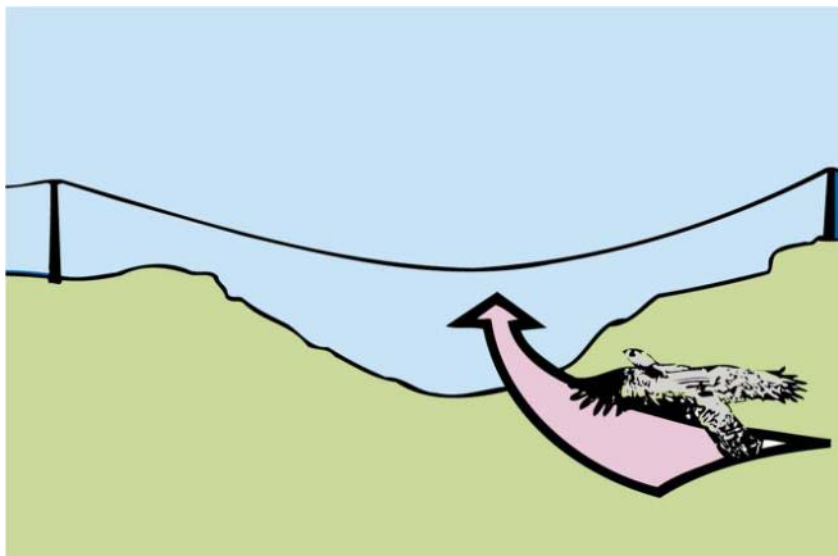
8.5 Konklusjoner

8.5.1 Vurdering på bakgrunn av de opprinnelige traséforslagene

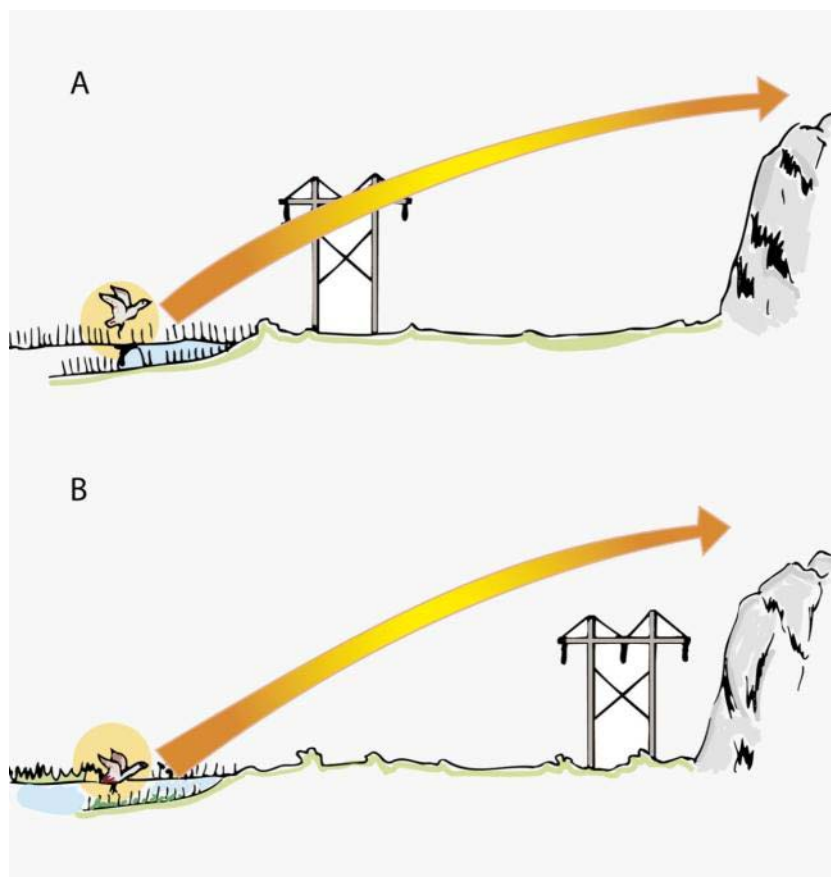
Etter en helhetsvurdering synes begge traséforslagene å være forbundet med relativt lavt konfliktpotensiale *vis-à-vis* fugl. Det er likevel noen forhold som taler for at den østlige traséen er å foretrekke, ikke minst ut i fra den usikkerhet som hersker vedrørende eventuelle lokale trekk av fugl fra/til Havmyran vest for planområdet. Ved å følge den østlige traséen vil ledningen følge et dalsøkk og komme lavt i terrenget, og gjennomgående lavere enn tretoppene i områder med skog. Dette er en fordel i forhold til eventuelle fuglekollisjoner, da tretoppene ofte danner en grense for laveste flygehøyde når fugler forflytter seg.

8.5.2 Vurdering på bakgrunn av endelig trasévalg

I det endelige planutkastet er den østligste traséen valgt. Ut fra et ornitologisk synspunkt synes også dette å være mest gunstig. Det må bemerkes at den inntegnede kraftledningen synes å være plassert betydelig høyere i terrenget og langt mer eksponert enn hva en kunne få inntrykk av i det opprinnelige planforslaget. I NINAs vurdering av de to traséforslagene i det opprinnelige planforslaget ble det lagt vekt på at det østligste alternativet var å foretrekke ut fra at en her kunne følge en dalsenkning slik at ledningen kom lavt i terrenget, og under det nivået mange fugler beveger seg. Slik traséen nå ligger betyr det at den representerer en økt risiko for at så vel rovfugl som hønsefugl kan kollidere med den.



Figur 27. Fugler følger ofte ledelinjer i terrenget og kraftledninger som etableres på tvers av disse kan representere en fare for kollisjon (etter Bevanger 1993).

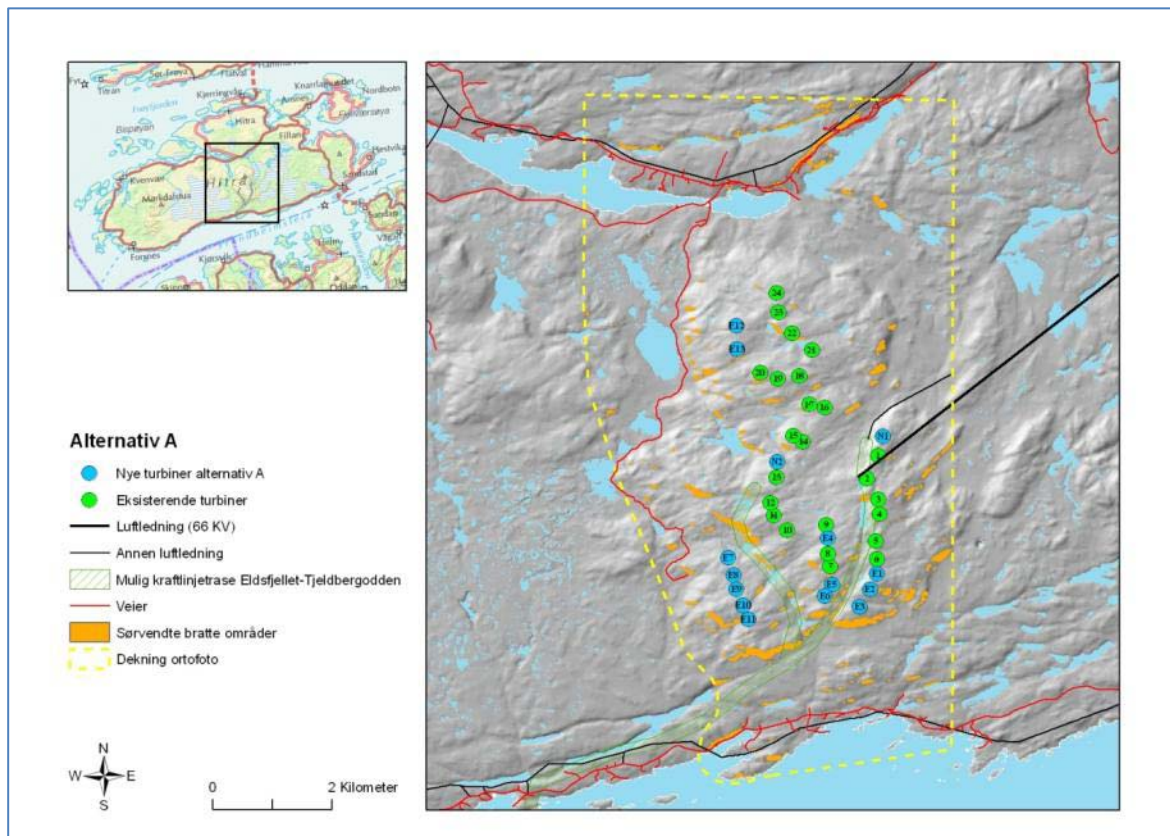


Figur 28. Ved å legge kraftledninger nært inntil bergvegger og skrenter kan fuglene "tvinges" til å øke flygehøyden slik at kollisjon med linene unngås (etter Avery 1978).

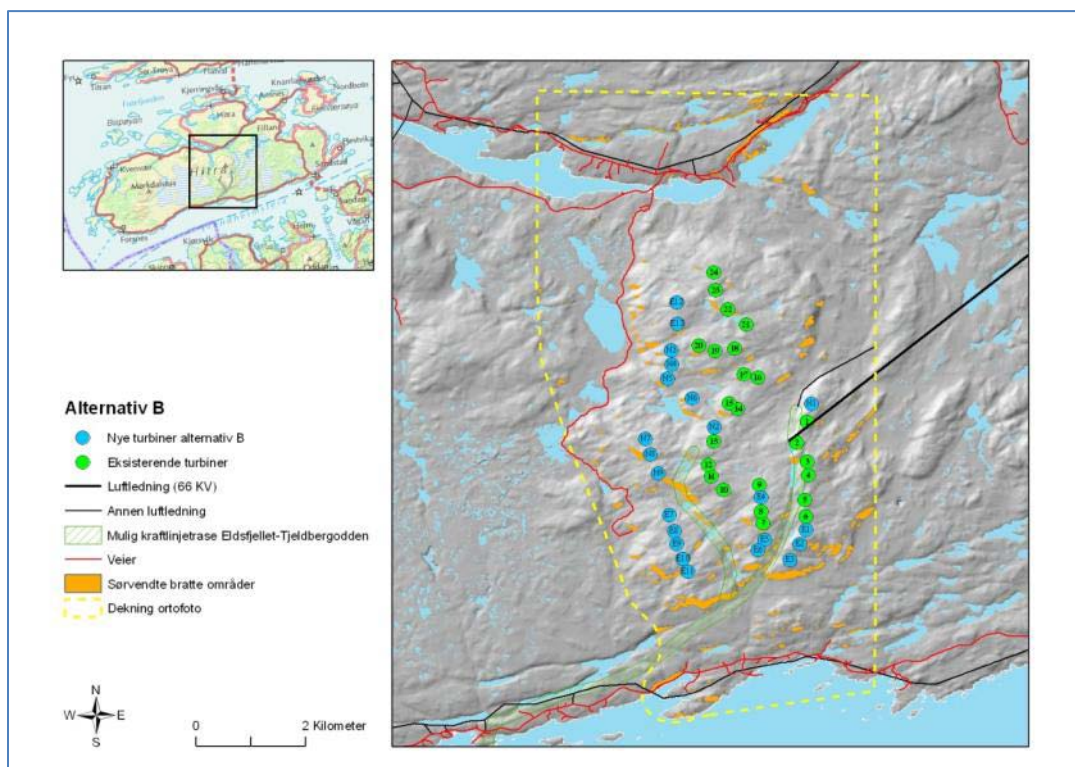
9 Terrengmodellering (3D) av kraftverksområdet

Som grunnlag for kvalitativ vurdering av utbyggingens effekter på fugleaktiviteten innenfor arealene til vindkraftverket, er det etablert en terrengmodell basert på eksisterende vektordata med høydetilvisning fra GEOVEKST (høydekurver 5 m, høydepunkt, vann, vannkontur, kystkontur og hav). Terrengmodellen har 15-meters pikseloppløsning og er interpolert ved hjelp av "Topo to raster" i *ESRI ArcInfo* og *3D Analyst*. Statkraft har levert posisjonsdata på eksisterende og planlagte turbiner (alternativ A og B – Figur 29 og 30).

På bakgrunn av dette er det forsøkt identifisert områder hvor terrenget i samspill med solinnstråling og fremherskende vindretning kan forårsake oppadstigende luftstrømmer (hangvind/termikk; jfr. Kap. 5). Bratte sørvendte skråninger representerer potensielle områder for at luften varmes opp og "boblene" av oppadstigende varm luft benyttes ofte av havørn og andre rovfugler, til å komme høyere opp i luftrommet. Plassering av vindturbiner, kraftledninger eller andre lufthindringer i områder der slik termikk skapes kan medføre økt risiko for at fuglene drepes eller skades. Forekomst av hangvindområder/områder hvor termikk lett skapes i forhold til foreslått turbinplassering er illustrert i figurene 31 og 32. Tilsvarende er ikke gjort på bakgrunn av det endelige planforslaget, men endringene er så vidt små at det er uten betydning for den illustrasjonen som er gjort.

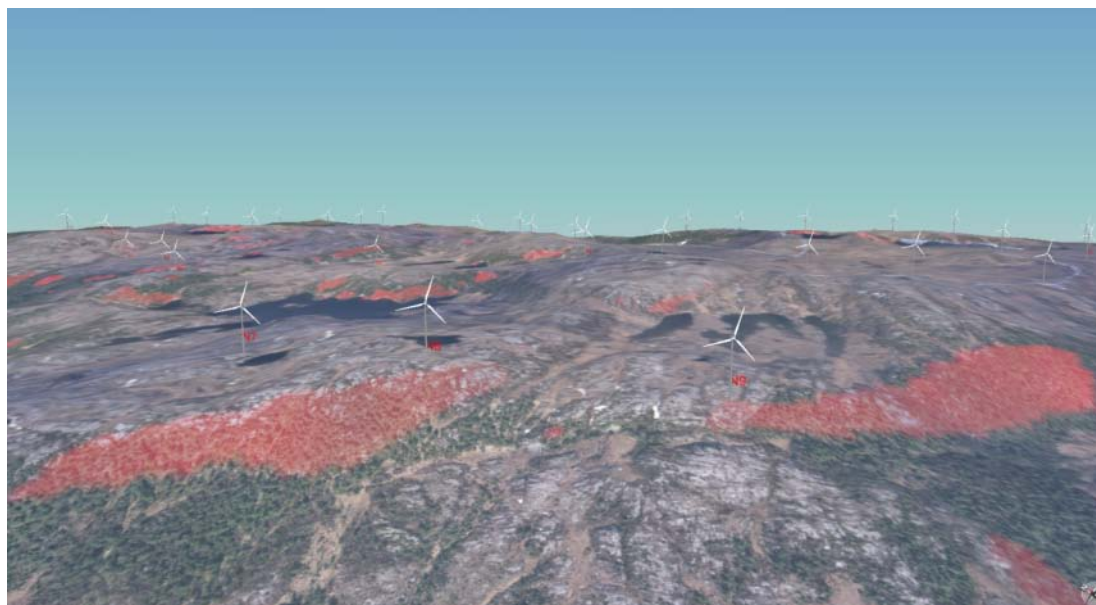


Figur 29. Utbyggingsalternativ A for utvidelse av Hitra vindkraftverk (jfr. Figur 1).

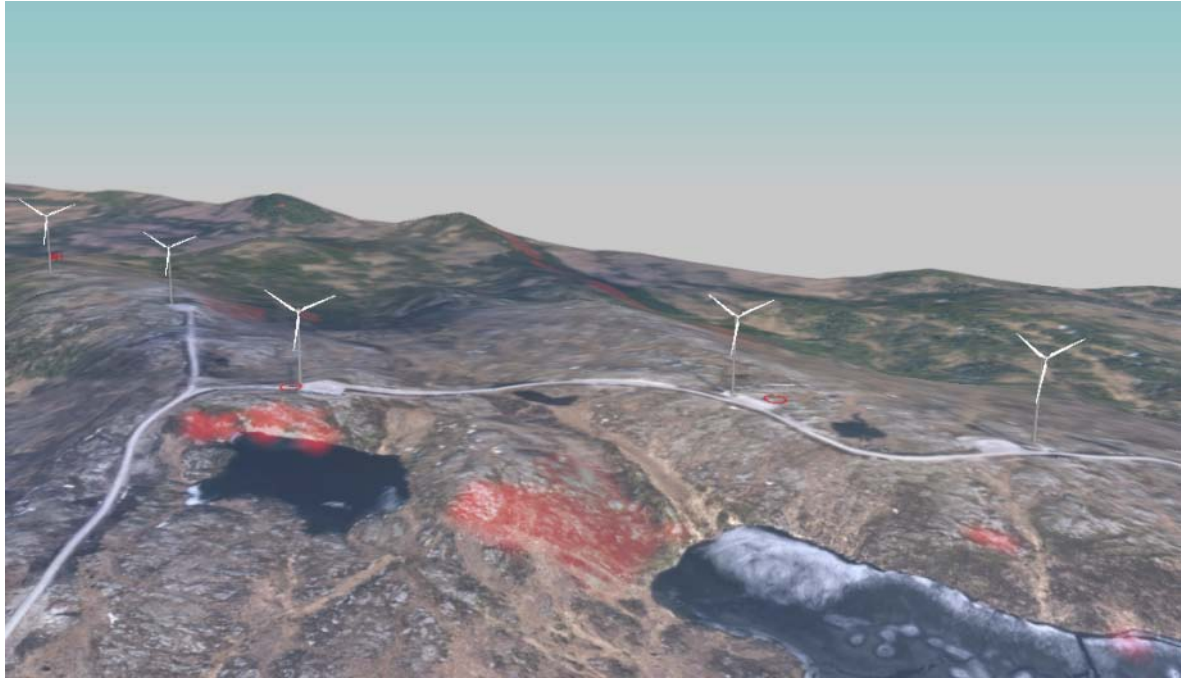


Figur 30. Utbyggingsalternativ B for utvidelse av Hitra vindkraftverk (jfr. Figur 2).

All 3D-visualisering er foretatt ved hjelp av *SpacEyes 3D builder*. Ortofoto (innenfor dekningsområde), turbiner, alternative kraftledningstraseer, hangvind-områder og funnsted av død fugl er visualisert i modellen. Alle turbiner står rett mot fremherskende vindretning (dvs. vest-sørvest).



Figur 31. Plassering av planlagte turbiner (rød påskrift) i utbyggingsalternativ B i og rundt hangvind-områder (rød skravur).



Figur 32. Funnsted av kollisjonsdrepte fugler (rødt sirkelsymbol) i forhold til eksisterende turbiner i og rundt hangvind-områder (rød skravur).

Det er laget en egen innsynsløsning basert på *SpacEyes viewer* (Vedlegg 4) som gjør brukeren i stand til å navigere rundt i terrengmodellen og oppleve landskapet og turbinplasseringene fra et "fugleperspektiv" (egen DVD vedlagt).

10 Referanser

- Avery, M.L. (red.). 1978. Impacts of transmission lines on bird flight. Proceedings of a conference at Oak Ridge Associated Universities, Tennessee. 151 s.
- Bevanger, K. 1990. Topographic aspects of transmission wire collision hazards to game birds in Central Norwegian coniferous forest. - Fauna norv. Ser. C, Cinclus 13: 11-18.
- Bevanger, K. 1993. Avian interactions with utility structures – a biological approach. - Dr. Scient Thesis, University of Trondheim.
- Bevanger, K. 1994. Bird interactions with utility structures; collision and electrocution, causes and mitigating measures. - Ibis 136: 412-425.
- Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. – Biological Conservation 86: 67-76.
- Bevanger, K. 1999. Estimating bird mortality caused by collision with power lines and electrocution; a review of methodology. – S. 29-56 i Ferrer, M. & Janss, G.F.E. (red.). Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. Querqus.
- Bevanger, K., Clausen, S., Flagstad, Ø., Follestad, A., Gjershaug, J.O., Halley, D., Hanssen, F., Lund Hoel, P., Jacobsen, K.-O., Johnsen, L., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Steinheim, Y. & Vang, R. 2008. "Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway". Progress Report 2008. - NINA Report 409. 55 s.
- Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø., Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., E., Hoel, P.L., Johnsen, L., Kvaløy, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Steinheim, Y. & Vang, R. 2009. "Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway" (BirdWind). Progress Report 2009. - NINA Report 505. 70 pp.
- Bevanger, K. & Overskaug, K. 1998. Utility structures as 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. ADENEX-WWGBP.
- Brown, A.F. & Shepherd, K.B. 1993. A method for censusing upland breeding waders. - Bird Study 40:189-195.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. & Llaake J.L. 1993. Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. - Chapman and Hall, New York.
- Burnham, K.P., Anderson, D.R. & Laake, J.L. 1980. Estimating density from line transect sampling of biological populations. - Wildlife Monographs 72.
- de Lucas, M., Janss, G.F.E., Whitfield, D.P. & Ferrer, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. - Journal of Applied Ecology 45: 1695-1703.
- Direktoratet for naturforvaltning 2008. Handlingsplan for hubro *Bubo bubo*. - Rapport 2009-1. 26 s.
- Everaert, J. & Stienen, E.W.M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). - Biodiversity and Conservation 16: 3345-3359.
- Falkdalen, U., Falkdalen Lindahl, L. & Nygård, T. 2007. Vindparkeres påverkan på fågelfaunan i fjällområden - FJAFA. Fågelundersökningar vid Storruns vindkraftanläggning, Jämtland. Delrapport 3., s. 46. Trondheim.
- Falkdalen, U. & Nygård, T. 2009. Dispersal of young satellite-tracked Golden Eagles from Jämtland mountains, Sweden. Nordisk kongresssymposium. - S. 15-17 i Jacobsen, K.-O. (red.). NINA, Tromsø.
- Fielding, A.H., Whitfield, D.P. & McLeod, D.R.A. 2006. Spatial association as an indicator of the potential for future interactions between wind energy developments and golden eagles *Aquila chrysaetos* in Scotland. - Biological Conservation 131: 359-369.
- Halley, D.J. & Hopshaug, P. 2007. Breeding and overland flight of red-throated divers *Gavia stellata* at Smøla, Norway, in relation to the Smøla wind farm. - NINA Rapport 297. 26 s.
- Haugen, R. 1998. Viltet i Hitra kommune. - Rapport til Hitra kommune. 71 s.
- Haukeland, P. & Haukeland, H. 1982. Høyspent dreper hubro. - Vår Fuglefauna 5: 20.
- Hunt, W.G. 2000. A population study of Golden Eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: Population trend analysis 1994-1997 - Executive summary. Proceedings of Na-

- tional Avian Wind Power Planning Meeting III. S. 15-17. i Richardson, W.J & Harris, R.E. (red.). Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee, San Diego, California.
- Jacobsen, K.-O. & Røv, N. 2007. Hubro på Sleneset og vindkraft. - NINA Rapport 264. 33 s.
- Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D. A. & Sarappo, S.A. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota. - Wildlife Society Bulletin 30: 879-887.
- Kenward, R. 2006. The Goshawk. - T & A D Poyser, London.
- Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. 2006. Norsk Rødliste 2006. - Artsdatabanken, Trondheim.
- Larsen, R.S. & Stensrud, O.H. 1988. Elektrisitetsdøden - den største trusselen mot hubrobestanden i Sørøst-Norge? - Vår Fuglefauna 11: 29-33.
- Lehman, R.N., Kennedy, P L. & Savidge, J.A. 2007. The state of the art in raptor electrocution research: a global review. - Biological Conservation 136: 159-174.
- Lislevand, T. 1999. Kunnskapsstatus for fuglelivet på Hitra og mulige konsekvenser ved planlagt vindkraftverk. - Rapport nr. 7-1999. Norsk Ornitologisk Forening, Trondheim.
- Madders, M. & Walker, D. 2002. Golden Eagles in a multiple land-use environment: A case study in conflict management. - Journal of Raptor Research 36: 55-61.
- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W. & Bright, J.A. 2008. Assessing the cumulative impacts of wind farms on peatland birds: a case study of golden plover *Pluvialis apricaria* in Scotland. - Mires and Peat 4: 1-13.
- Reitan, O., Follestad, A., Nygård, T. & Bevanger, K. 1999. Vindkraftverk på Hitra: Mulige konsekvenser for "rødlistede" fuglearter. - NINA Oppdragsmelding 625: 33 s.
- Reitan, O. & Follestad, A. 2003. Forundersøkelser av fugl i forbindelse med vindmøllepark på Hitra. - NINA Notat, september 2003.
- Rosenstock, S.S., Anderson, D.R., Giesen, K.M., Leukering, T. & Carter, M. 2002. Landbird counting techniques: current practices and an alternative. - The Auk 119: 46:53.
- Sergio, F., Marchesi, L., Pedrini, P., Ferrer, M. & Penteriani, V. 2004. Electrocution alters the distribution and density of a top predator, the eagle owl *Bubo bubo*. - Journal of Applied Ecology 41: 836-845.
- Smallwood, K.S. & Thelander, C. 2008. Bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area, California. - Journal of Wildlife Management 72: 215-223.
- Statkraft 2008. Hitra Vindkraftverk. Plan om utvidelse – Hitra 2, Hitra kommune. - Melding med forslag til utredningsprogram. Juni 2008. 33 s.
- Watson, J. 1997. The golden eagle. - T. & A.D. Poyser, London.
- Watson, J. & Whitfield, P. 2002. A conservation framework for the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) in Scotland. - Journal of Raptor Research 36: 41-49.

Vedlegg. 1. NVE godkjente i 2003 forslag til program for etterundersøkelser for fugl utarbeidet av NINA (se Vedlegg 2).



GUL KOPPI

Statkraft SF
Postboks 200 Lilleaker
0216 OSLO

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO
Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

Vår dato: 10.09.2003
Vår ref.: NVE 200100286-46 kte/tme
Arkiv: 912-513.4 /Statkraft SF
Deres dato: 12.06.2003
Deres ref.:

Saksbehandler:
Tormod Eggan
22 95 94 19

Org.nr.:
NO 970 205 039 MVA
Bankkonto:
7694 05 08971

Godkjenning av program for etterundersøkelser av fugl på Hitra

Vi viser til brev fra Statkraft av 12.06.03, hvor det oversendes et forslag til program for etterundersøkelser (oppfølgende undersøkelser) av fugl på Hitra.

NVE godkjente 02.04.03 program for forundersøkelser av fugl, jfr anleggskonsesjonens vilkår nr 7, 1. avsnitt. I NVEs vilkår nr 7, 2. avsnitt står det at "Konsesjonær skal videre utarbeide en plan for oppfølgende undersøkelser. Denne skal forelegges og godkjennes av NVE innen vindkraftverket idriftsettes".

Forslaget til program for etterundersøkelser er utarbeidet av NINA, og tar utgangspunkt i det godkjente programmet for forundersøkelser. Det fremlagte programmet for etterundersøkelser svarer til intensjonen med konsesjonsvilkåret. NVE godkjenner programmet.

Med hilsen

Arne Olsen
seksjonssjef

Tormod Eggan
overingeniør

Vedlegg 2. Forslag utarbeidet av NINA i 2003 til etterundersøkelser av fugl i tilknytning til Hitra vindkraftverk.



NOTAT

Til: Statkraft SF v/ Nils Dårliot
 Fra: Arne Follestad og Ole Reitan
 Dato: 30.05.2003

Prosjektforslag:

Etterundersøkelser av fugl i forbindelse med vindmøllepark på Hitra

Bakgrunn

Dette prosjektforslaget er utarbeidet etter en muntlig forespørsel fra Statkraft SF 30.05.2003. Det tar utgangspunkt i vårt "Forslag til forundersøkelser i forbindelse med vindmøllepark på Hitra", datert 26.11.2002. I dette ble det lagt til grunn at resultatene fra forundersøkelsene skal danne grunnlag for etterundersøkelser ved bruk av standardiserte metoder.

Forundersøkelsene er en ren kartlegging av enkelte ihekkende fuglearter før anleggsarbeidet igangsettes, og tar i hovedsak sikte på å belyse hvilke konsekvenser vindparken kan få for bestandsstørrelse, fordeling og reproduksjon.

De topografiske forholdene på Hitra og Smøla er svært ulike, noe som vil medføre et noe større tidsforbruk i felt for å lokalisere reir (inklusive alternative reirplasser) av havørn og hubro i og nær planområdet. For referanseområdet vil en i større grad undersøke kjente reirlokalteter, uten å vektlegge søk etter nye reirlokalteter. Dette vil likevel bli gjort i en viss utstrekning for å se om det skjer nyetableringer dersom noen reirlokalteter blir oppgitt i eller nær planområdet.

I NINA Oppdragsmelding 625¹⁾ ble havørn, hønsehauk og hubro forventet å bli mest skadelidende av vindkraftverket. I forundersøkelsene ble det derfor foreslått kartlegging av disse artenes hekkeområder både i og nær vindmølleparken og tilkomstvegen til anleggsområdet, og i et referanseområde i umiddelbar nærhet av utbyggingsområdet.

Prosjektforslaget tar også hensyn til at en kun valgte å undersøke havørn i etterundersøkelsene på Smøla, slik at lirype, smålom og andre arter ikke er inkludert her.

Prosjektbeskrivelse

Dette forslaget innebærer følgende registreringer, som vil gi data om bestand, tetthet og reproduktiv status.

- En detaljert kartlegging av havørn, hubro og hønsehauk innenfor planområdet.
- En ekstensiv kartlegging av havørn og hubro utenfor planområdet, basert på kjente territorier/reirplasser som kontrollpar.

Vedlegg Rnr.2001/00286-43

Hubro vektlegges i dette prosjektet, ettersom den har en relativt stor bestand på Hitra. Den er en karakteristisk art for det berglente kystlandskapet og kan finne mange steder langs kysten, men flere plasser er det tegn som tyder på at hubroen er i ferd med å minke kraftig i antall. Trolig er det flere årsaker til det. For vindparken på Hitra er særlig to forhold aktuelle for hubro:

- Mange hubroer blir funnet øde under kraftledninger, enten som resultat av kollisjon eller elektrisk støt ("electrocution"). Ettersom den i stor grad jakter nattestid, kan den være utsatt for å kollidere også med vindmøller.
- Hubro er mer enn de fleste andre rovfugler og ugler intolerant for forstyrrelse ved reir. Det skal lite til før den skyr reiret, f.eks. som følge av mer trafikk i planområdet.

Hubro er derfor tatt med her for å kunne undersøke om vindmøllene vil være en ekstra negativ påvirkningsfaktor for hubrobestanden på Hitra.

Budsjettforslag

Havørn, bestandskartlegging:

Feltarbeid/kvalitetssikring av data:

Honorar feltpersonell			15.000
Lønn forsker	40 t	735	29.400
Kost og natt	5 dg	860	4.300
Reiseutgifter m.m.			4.000

Administrasjon/databehandling/rapportering:

Lønn forsker	50 t	735	36.800
--------------	------	-----	--------

Sum ekskl. moms			96.800
Moms 24 %			23.232
Sum inkl. moms			120.032

Havørn, registrering av kollisjonsdrepne individer

Honorar feltpersonell	7 dg	1000	7.000
Dekning av kjøreutgifter			2.000

Sum ekskl. moms			9.000
Moms 24 %			2.004
Sum inkl. moms			10.354

Hubro, bestandskartlegging:

Feltarbeid/kvalitetssikring av data:

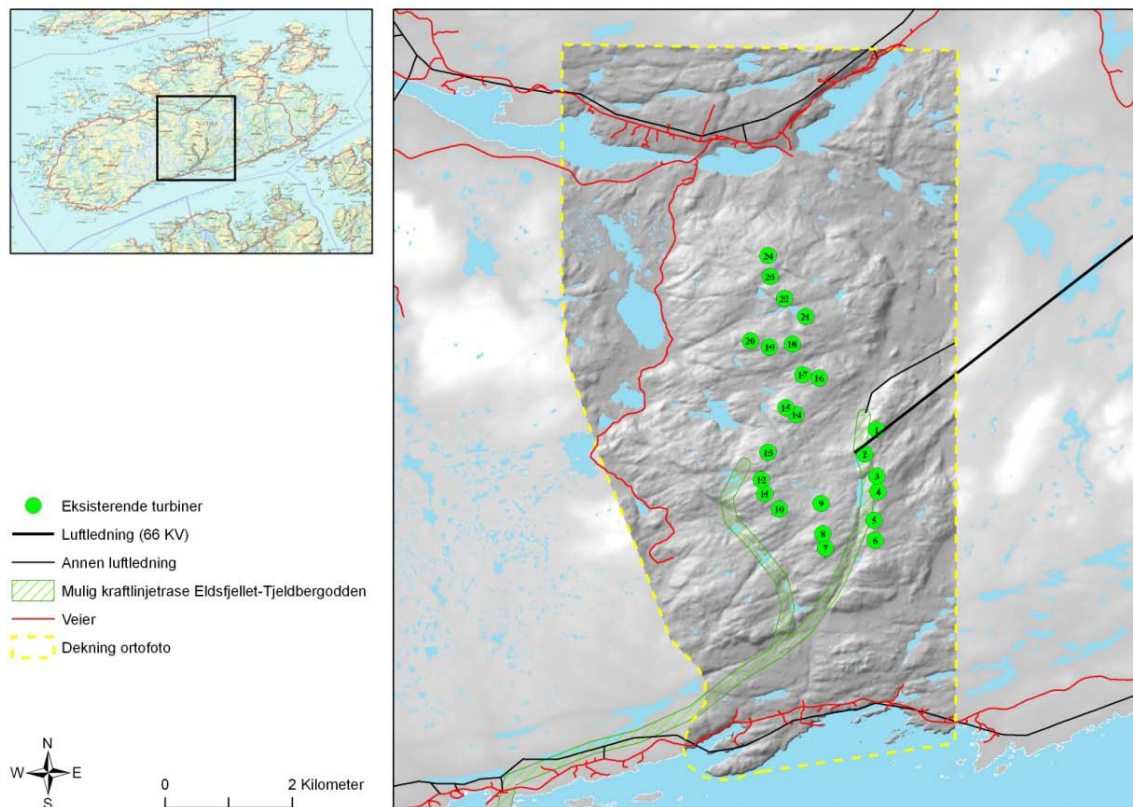
Lokal assistanse			15.000
Lønn forsker	30 t	735	21.150
Kost og natt	5 dg	860	4.300
Reiseutgifter			2.000

Bearbeiding/rapportering:

Lønn forsker	30 t	735	31.725
--------------	------	-----	--------

Sum ekskl. moms			74.175
Moms 24 %			17.802
Sum inkl. moms			91.977

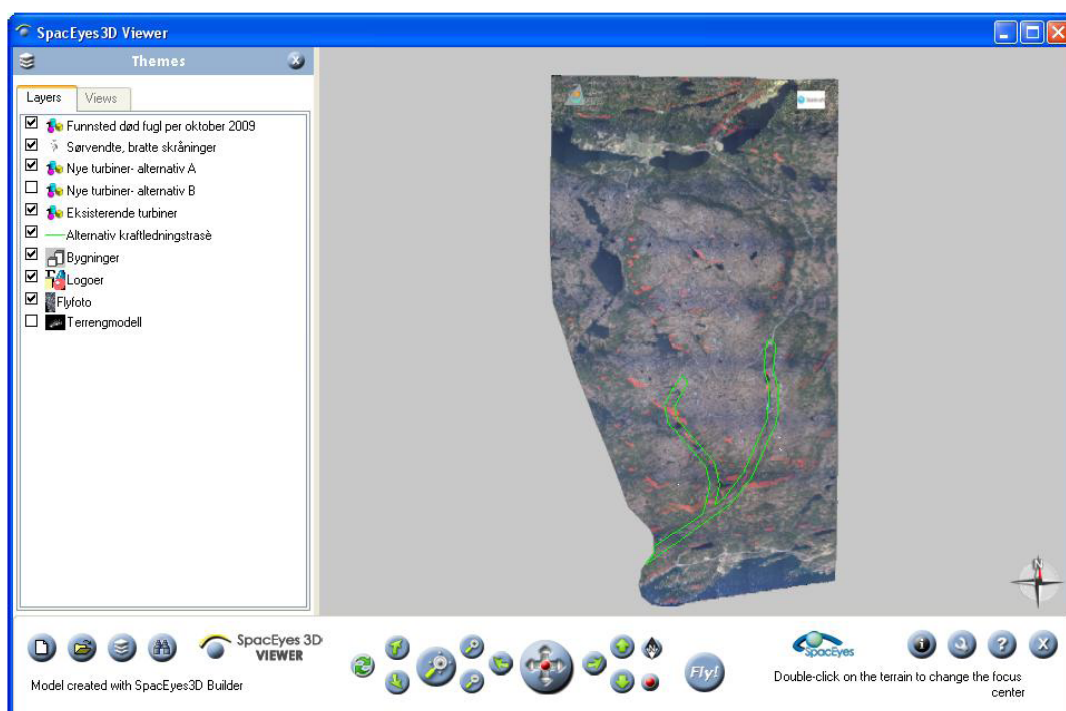
⁷ Reitan, O., Follestad, A., Nygård, T. & Bevanger, K. 1999. Vindkraftverk på Hitra: Mulige konsekvenser for "rødlistede" fuglearter. - NINA Oppdragsmelding 625: 1-33

Vedlegg 3. Plassering og nummerering av eksisterende vindturbiner i Hitra 1.

Vedlegg 4. Som del av rapporten er det laget en DVD med en egen innsynsløsning basert på SpacEyes viewer som gjør brukeren selv i stand til å navigere rundt i modellen.



1. Download the folder 3D_HITRA to your computer (7,45 Gb).
2. Install SpacEyes3DViewer_3_6_1.exe
3. Open Project the project KUHITRA2.spv



How to navigate?



Use mouse to change your position

- Double click to change the focus center
- Left mouse button to rotate around focus center
- Mouse wheel to go forwards/backwards
- Middle button to pan

 **Tripod**

Use this control to change the view angle.

**Joystick button**

Hold down the mouse button on the joystick to browse the terrain at constant height

**Panoramic zoom**

Use this button *to restore top global view*

**Zoom in/Zoom out**

Use these buttons to go forward or backward.

**Tilt Up/Tilt Down**

Use these buttons to change the view angle.

**Up/Down**

Use these buttons to change your altitude.

**Refresh**

Use this button *to adjust relief accuracy* on the selected area of interest

**Fly!**

Use this button to activate *Fly!* mode

- **Rotation** : mouse or arrows
- **Speed control** : mouse wheel, or key F5 to F8
- **Initial view** : Space key
- **Exit** : Esc key or double click



Restore north

Changes observer direction in order to point to the north.



Search

To access to any point directly from its cartographic coordinates,
or search a place from its name if a toponyms database has been defined in the project.



Information

This tool is used to consult attributes of GIS objects included in the 3D model.
Select the tool and click on any GIS object to display its tabular attributes.
Press "Esc" key to release the tool.

Advanced settings



Tools

Global view

Show/hide the global view if it's defined in the project

Snapshot

This tool allows you to create a **screen shot** of the current 3D view.
Choose a name for the *Jpeg* image to be created.

Relief exaggeration

Use this function to improve relief perception (value 1 corresponds to a natural relief)

Focal

Changes the focal of the camera (change the view angle).

Stereo Display (F3)

Stereo mode enables anaglyph 3D display to enhance realism using anaglyph glasses.

Display quality

On some system you can improve the frame rate by decreasing display quality. In most of cases, '*Normal quality*' is the best option.

The option "*Permanent image refresh*" can be used to improve image quality during rapid movements.

The option "*Disable texture filtering*" can be used to eliminate black lines crossing the 3D model on systems not able to use properly texture filtering.

Full screen mode / window mode

Shift Viewer display

Language

Choose the language you want and restart the Viewer to take the new language into account

Problems?

Most display problems encountered using SpacEyes3D are due to problems with video-card drivers.

Make sure the latest drivers for the graphics card are correctly installed on your system.

Driver download web sites for common video cards :

3DLabs - <http://www.3dlabs.com/support/drivers/?>
ATI - <https://support.ati.com/ics/support/default.asp?deptID=897>
Elsa - http://www.elsa.com/EN/Support/driver_gladiac.asp
Intel - <http://support.intel.com/support/index.htm>
Matrox - <http://www.matrox.com/graphics/en/corpo/support/drivers/home.php>
Nvidia - <http://www.nvidia.com/page/drivers.html>
S3 - <http://www.s3graphics.com/drivers.jsp>
SIS - http://www.sis.com/support/support_prodid.htm

Fatal crash while software is loading, or when a project is starting.

- Ensure last video-card drivers are correctly installed on you system.
- With some configurations, a simple setting of operating system display can work : True color display (24 bits or more) is recommended.
To change the display mode, open the Display Properties screen (Menu Start/ Settings/ Control Panel/ Display). In the Settings tab, choose the color mode you want.

Black lines between tiles on the 3D model, and very slow 3D display

- OpenGL is not taken into account by your video card : either your video card is old and does not support OpenGL, either you video card driver are not correctly installed.
- You can eliminate black lines by disabling texture filtering from the tools menu (see above) with the command *Display quality/ Disable texture filtering*

NINA Rapport 503

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2075-0



Norsk institutt for naturforskning
NINA hovedkontor
Postadresse: 7485 Trondheim
Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01
Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no