

Kivennäismaiden metsäalueet

Kohdealueen metsät ovat suojelualueita lukuunottamatta hyvin tehokkaassa metsätalouskäytössä ja hakkuualat, eri ikäiset taimikko- ja kasvatusmetsävaiheet ovat kohteella hallitsevassa asemassa. Vanhaa tai iäkkäämpääkään metsää ei suojelualueiden ulkopuolelta tavattu. Penik-metsätien ja Vahl-metsätien varrella ja muuallakin kohteen keski- ja itäpuoliskossa hakkuualat ovat tiheässä. Kiinteistöt ovat kapeita, mutta usein pitkiä lounais-koillissuuntaisia kaistaleita. Tällöin hakkuupalstasta on paikoin muodostunut vain 50 m leveä, mutta jopa 2 km pitkä. Alueen metsät ovat havupuuvaltaisia, paikoin esiintyy mäntyvaltaista kuivaa kangasta ja paikoin on sekapuustoista tuoreempaa kangas-metsäaluetta.

Kohteen länsipuoliskossa, Lidvägenin ja voimalinjan välisellä alueella vuorottelevat tuuheat hakkuukypsät sekametsät ja hakkuualat. Luontoarvoja ei ole kuitenkaan havaittavissa. Voimalinjan eteläpuolella, kohteen länsipäässä metsät ovat kaikki käsitelty ja nuoret 20–30-vuotiaat taimikot ja kasvatusmetsät ovat enemmistönä. Myös hakkuualoja on ja joitakin hakkuukypsiä metsäkaistaleita. Luonnontilaista alaa ei ole löydettävissä.

Storängenin itäosassa, Paskträskbergetin kuivilla kankailla on mäntyvaltaista talousmetsää, alarinteellä havupuuvaltaisuutta ja tuoreemmissa notkelmissa sekapuustoisuutta. Kaikki ovat käsiteltyjä metsiä ja etelä-pohjoissuuntaiset hakkuukaistaleet ja hakkuuta odottavat palstat vuorottelevat.

Myös Dagsmarkin osa-alueen metsät kuuluvat voimaperäisen metsätalouden piiriin. Idbäckenin metsätien varrella on paljon hakattua alaa, varsinkin vedenottamon ympäristössä. Vedenottamon viereisessä hakkaamattomassa sekapuustoisessa metsikkökuviossa kasvaa pellon laidassa haapaa ja koivua. Myös suunnittelualueen rajalla, Peruksen kohdalla kulkevan metsätien varrella on hakkaamattomampi havupuuvaltainen, osin sekapuustoisempi kuusi-koivu-mäntymetsikkökuvio. Mainittavia luontoarvoja ei kuitenkaan löytynyt.

Byåsenin harjanteella on mäntyvaltaista kuivaa kangasta ja mänty-kuusisekametsää. Paikoin metsikkö on keski-ikäistä, hieman varttuneempaa metsää, mutta esim. lahoppuustoa ei esiinny. Byåsen on pohjavesialuetta ja alueella on lähteisyyttä. Itäreunan lähteet ovat vedenottokaivoina. Länsireunassa on Kärrvägenin (Berskat-metsätie) vieressä yksi vaatimaton pieni avolähde. Myös Brottåsenin ja Brottåsliden metsiä on hakattu ja metsät kauttaaltaan käsiteltyjä. Brottåsliden on pohjavesialuetta (Bötombergen). Alueella on useita lähdekaivoja.

Turvemaat

Kohde on tehokkaasti kuivatusojitettu. Varsinkin metsätalousalueilla jokseenkin kaikki turvemaat on ojitettu. Vain suunnittelualueen reuna-alueilla ja osin sen ulkopuolella on muutama keskiosiltaan ojitamaton suoalue. Nämä ovat pohjoisrajan Rusmossen, koillisrajan Äijönneva ja itäreunan Pirttirämäkkiä.

Rusmossenin suotyyppeinä ovat suon keskiosassa keidasräme (KeR), ombrotrofinen lyhytkorsineva (OmLkN) ja reunempana rahkaräme (RaR). Ojitetuilla reunoilla on rämemuuttumia. Äijönneva on keskiosiltaan keidasrämettä ja reunempana on rahkarämettä ja kangasrämettä (KaR). Ojitetut reunat ovat turvekankaita. Pirttirämäkän ojitamaton keskiosa on suotyypiltään rahkarämettä, ojitetut reunat ovat rämeojikkoja ja -muuttumia sekä turvekankaita.

Ojitettuja suoalueita kohteella ovat mm. Mjömossen, Sägkvarnsmossen, Fågelmosseinin eteläpuoli, Byxmossen, Brottåsliden ja Österåsensmossen. Mjömossenissa on rahkarämeojikoita ja -muuttumia, Fågelmosseinin eteläosassa on rahka-, isovarpu- ja tupasvillarämeiden ojikoita ja muuttumia. Sägkvarnsmossenissa ja Byxmossenissa on rahka- ja isovarpurämeojikoita. Brottåslidemissä on korpi-muuttumia ja isovarpurämemuuttumia. Brottåsliden on myös pohjavedenottoaluetta ja siellä on läh-teitä, jotka on kuitenkin enimmäkseen varustettu renkailla ja betonikansilla. Österåsensmossenissa on rahkarämeojikoita ja -muuttumia.

Vesistöt

Suunnittelualuella on pari pientä järveä. Sägkvarnsmossenin eteläpuoliskolla sijaitsee Sägkvarnträsket eli Sahajärvi. Järven koko on noin 2 ha ja sen ympärillä on jonkin verran ojittamatonta räme- ja neva-reunusta. Kohteen toinen järvi on Kackorsjön, joka on kooltaan hieman yli 4 ha. Myös sillä on kapea neva- ja rämereunus.

Suojelualueet

Suunnittelualan koillisosassa on Storgräspottenin luonnonsuojelualue, joka on valtion omistukses-sa (Metsähallitus hallinnoi). Tämä on myös lehtojensuojeluohjelman kohde ja Pyhävuoren Natura-alueen (FI0800077) yksi osa-alue. Pällekkäisistä kohteista viimeksi mainittujen raja-
us on suojelualueen rajausta laajempi.

Dagsmarkin osa-alueella on vielä yksityinen luonnonsuojelualue Bergskatan (YSA 206181).

Lakikohteet ja muut arvokkaat luontokohteet

Luonnonsuojelulain suojellut luontotyytit

Kohteella ei ole luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia suojeltuja luontotyytejä.

Metsälain kohteet

Suunnittelualueella on metsälain kohteena muutama vähäpuustoinen ojittamaton suo. Nämä ovat pohjoisrajan Rusmossen, koillisrajan Äijöönneva ja itäreunan Pirttirämäkkä. Myös pikkujärvien, Kackorsjön ja Sahajärvi, ympärillä on ojittamatonta suureunusta, joita voi pitää vähäpuustoisina suo-kohteina. Metsälain kohteena pienten lampien välittömät lähiympäristöt, järvet ovat kooltaan liian isoja.

Vähätuottoisina metsälain kallioina kohteella voidaan pitää Susivuorta sekä Påskmossbergetiä, Saha-järven kaakkois- ja lounaispuolen kallioita, Palometsän kallioaluetta, Punaistakalliota, Högbergsåse-nia, Timonåsenia, Påskträskbergetiä ja Åbackbergetiä.

Metsälain kohteena on myös Dagsmarkin osa-alueella, Byåsenin länsipuolella, Kärrvägenin vieressä ja lähellä tietä sijaitsevien lähteiden lähiympäristöt. Kauempana tiestä olevan lähteen ympäristöä on tosin hakattu (KKJ:n yhtenäiskoordinatit 6915465:3221447). Tämän lähteen reunalta on aikaisemmin ilmoitettu myös liito-oravan reviiiri. Lähteen lähiympäristön puustoon kuuluivat kesällä 2013 matalat pikkukuuset ja harmaalepän riu'ut ja yksi vähän kookkaampi harmaaleppä (20 cm läpimitaltaan).

Kuva 2. Vaatimaton pieni lähde Kärrvägenin varrella.



Tien reunan lähde on kooltaan vaatimaton ja ollut vaarassa jäädä tien ojan läjämään alle, mutta puusto on hakkaamatonta (KKJ:n yhtenäiskoordinatit 6915431:3221674). Myös Brottåslidenin vedenotto-kaivojen ympärillä on lähteikköjä, jotka eivät ole välttämättä kovin selvärajaisia, mutta joita voi pitää ainakin metsälain tarkoittamina tihkupintoina (KKJ 6917950:3221600 – 6917850:3221790).

Lehtoja ei kohteella tavattu muita kuin Storgräspotten, joka on luonnonsuojelualueena ja Natura-alueena.

Vesilain kohteet

Edellä kuvatut lähteet ovat myös vesilain kohteita. Sen sijaan Kackorsjön ja Sahajärvi ovat vesilain kohteiksi liian isoja.

Uhanalaiset ja erityisesti suojeltavat kasvilajit

Lapväärtti–Dagsmarkin tuulivoimakohteella ei havaittu muita uhanalaisia kasvilajeja kuin Storgräspottenin luonnonsuojelualueella kasvava siperiankärhkö (*Clematis alpina subsp. sibirica*). Esiintymän yhtenäiskoordinatit Hertta-tietojärjestelmästä ovat 6922631:3222104. Lajia tavataan vain kolmelta paikalta Suomesta, sen uhanalaisuusluokka on vaarantunut (VU) ja se kuuluu myös rauhoitettuihin kasvilajeihin.

Uhanalaiset luontotyytit ja muut luonnonarvot

Kohteella ei tavattu uhanalaisia luontotyytipejä suojelualueiden ulkopuolella. Ojittamattomilla suon osilla tavatuista suoluontotyyteistä mikään ei ole uhanalainen. Tavatuista suotyyteistä kangasräme

ja ombrotrofinen lyhytkorsineva ovat Etelä-Suomessa vain silmälläpidettäviä (NT). Lehtoa tavattiin kohteella vain Storgräspottenin luonnonsuojelualueella ja Natura-alueella. Lehto on luontotyypiltään tuoretta keskiravinteista lehtoa, joka on koko maassa vaarantunut (VU) uhanalainen luontotyyppi. Lehtopensaista täällä tavataan mm. taikinamarjaa, koiranheittää ja näsiä. Sinivuokko on lehdossa melko runsas ja kasvaa täällä yhtenäisen levinnäisyysalueen pohjoisrajalla.



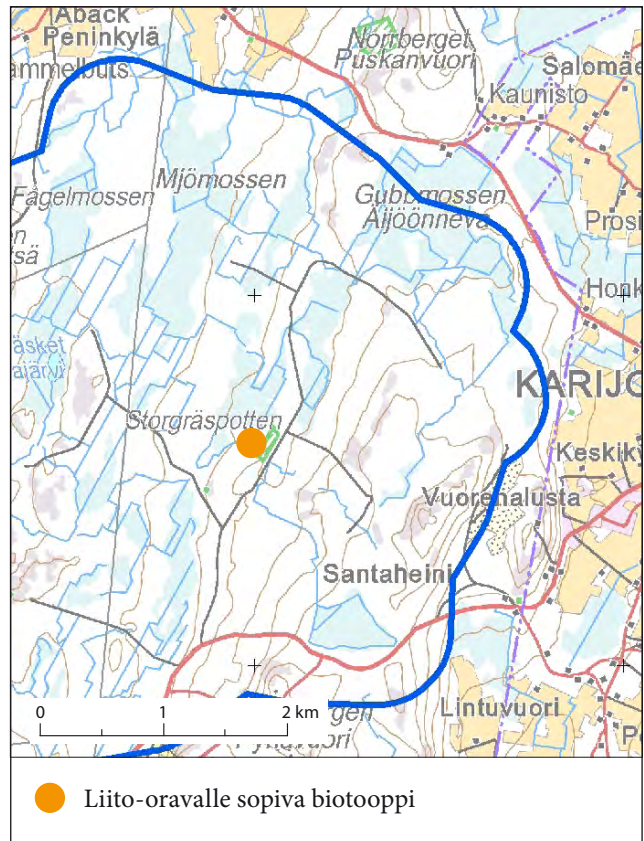
Kuva 3. Siperiankärh köynnöstää puita vielä talviasussaan 14.5.2013. Maassa kukkii sinivuokko, joka sekin on harvinaisuus tällä alueella.

Liito-orava (*Pteromys volans*)

Alueen metsissä kartoitettiin mahdollisia liito-oravia ensimmäisen kerran toukokuun alussa, joka on paras ajankohta lajin mahdollisten jätösten löytämiseksi. Alue käytiin teitä myöten läpi ja sopivat metsäkuviot käytiin läpi. Kesän kartoituskäynneillä tarkistettiin vielä erikseen uudelleen ELY:n tietokannoissa olevien kohteiden sen hetkinen tilanne liito-oravien suhteen.

Kohteelta on tiedossa Hertta-tietokannan mukaan kolme liito-oravan reviiriä. Näistä yksi on tuhoutunut hakkuissa, em. lähteen pohjoisreunalla (yhtenäiskoordinaatit 6915470:3221445). Kohde on avohakkuualue, joka on hakattu muutama vuosi sitten, koska paikalla on 3–4 m korkea lehtipuuvesakko. Kaakkoispuolen hakkuu on tuorempi, koska vesakkoa ei vielä ole. Ilmoitettujen koordinaattien paikka on lähteen vieressä, jossa on harmaalepän nuoria riukuja ja kuusennäreitä. Kohdetta ei siten ole huomioitu mitenkään hakkuissa. Aukea hakkuualue ei sovellu liito-oravan reviiriksi.

Kaksi muuta liito-oravareviiriä tai ilmoitettua esiintymäpistettä sijaitsevat vain noin 50 m päässä toisistaan, toinen sijottuu em. Stogräspottenin luonnonsuojelualueen rajojen sisälle (yhtenäiskoordinaatit 6922627:3222124) ja toinen aivan suojelualueen viereen (yhtenäiskoordinaatit 6922577:3222174), joka on kuitenkin Natura-alueella. Nämä ovat varmasti käytössä olevia/olevaa reviirejä/reviiriä, sillä luonnonsuojelualueen viereisestä pisteestä löytyi ison haavan alta hieman myös liito-oravan papanoita. Liito-oravakohde on merkitty *karttaan 2*.



Kartta 2. Liito-oravakohde



Kuva 4. Liito-oravan reviiriä Stogräspottenin Natura-alueella. Kuvan haavan alta löytyi muutamia papanoita 14.5.2013. Alue on lehtoa ja sinivuokko kukki kuvanottoaikaan.

Lepakot

Arvioimme onko Kristiinankaupunkiin Lapväärtin ja Dagsmarkin pohjoispuolelle suunnitellulla tuulivoima-alueella lepakoille merkittäviä levähdys- tai lisääntymispaikkoja, ruokailu- tai siirtymäreittejä tai muita lepakoiden käyttämiä alueita. Alueen arviointi on tehty karttoja tarkastelemalla sekä vieraillemalla alueella kesä-, heinä- ja elokuussa yhteensä viisi kertaa havainnoimassa lepakoita ja talentamassa niiden kaikuluotausääniä tarkentavia analyysejä varten. Selvitysalue sijaitsee Lapväärtin, Dagsmarkin, Tiukan ja Karijoen keskustojen välissä (Kartta 1).

Lepakoiden suojelu

Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit ovat rauhoitettuja. Kaikki lepakkolajimme kuuluvat EU:n Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajilistaan ja Luonnonsuojelulain 49 §:n mukaan lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Näitä ovat lisääntymispaikat, muut kesä-, kevät- ja syysaikaiset päiväpiilot sekä talvehtimispaikat. Ripsisiippa (*Myotis nattereri*) on Suomessa arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN) lajiksi ja pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*) vaarantuneeksi (VU) uusimman, vuonna 2010 valmistuneen uhanalaisuusarvioinnin mukaan¹.

Tämän lisäksi Suomi on osapuolena Euroopan lepakoidensuojelusopimuksessa (EUROBATS 1999). Sopimus velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä².

Lepakoiden ekologiaa lyhyesti

Maassamme on havaittu tähän mennessä 13 lepakkolajia. Kaikki meillä tavattavat lepakot kuuluvat pienlepakkojen (Microchiroptera) aitolepakkojen (Vespertilionidae) heimoon. Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit käyttävät ravinnokseen hyönteisiä, lähinnä pieniä surviaissääskiä, vesiperhosia, yöllä lentäviä mittareita ja pieniä kovakuorisia. Lajeillamme on voimakasta sukupuolten välistä jakautumista etenkin kesän aikana: naaraslepakot muodostavat lisääntymisyhdyskuntia, joissa ne synnyttävät ja huolehtivat poikasistaan. Joillain lajeilla, kuten vesisiipalla (*Myotis daubentonii*) yhdyskunnat eivät ole sidottuna yhteen päiväpiiloon koko pesintäkauden ajaksi, vaan vaihtavat paikkaa säännöllisesti, 3–4 vuorokauden välein, luultavasti loistaakan kasvaessa päiväpiilossa liian suureksi. Yksilöillä saattaa olla tiedossa tusinan verran sopivia piilopaikkoja kotireviirillään. Erityisesti kantaville ja imettäville naaraille hyvät saalistusalueet päiväpiilon lähellä ovat tärkeitä. Monilla lajeilla naaraat valtaavat parhaimmat ruokailureviirit ja päiväpiilot niiden läheisyydessä³. Yhdyskunnat hajaantuvat loppukesällä poikasten itsenäistyessä. Urokset liikkuvat kesäisin useimmiten yksittäin tai pieninä ryhminä. Sopivia päiväpiiloja löytyy rakennuksista, puiden koloista tai muista suojaisista ja lämpimistä paikoista. Loppukesällä lepakot yleensä levittäytyvät tasaisemmin erilaisiin ympäristöihin. Jotkin lajit tarvitsevat myös suojaisia kulkureittejä päiväpiiloiden ja saalistusalueiden välillä. Kaikki Suomessa tavattavat lajit siirtyvät syksyisin horrostamaan talven yli, osa jää Suomeen ja osa muuttaa Keski-Eurooppaan.

Aineisto ja menetelmät

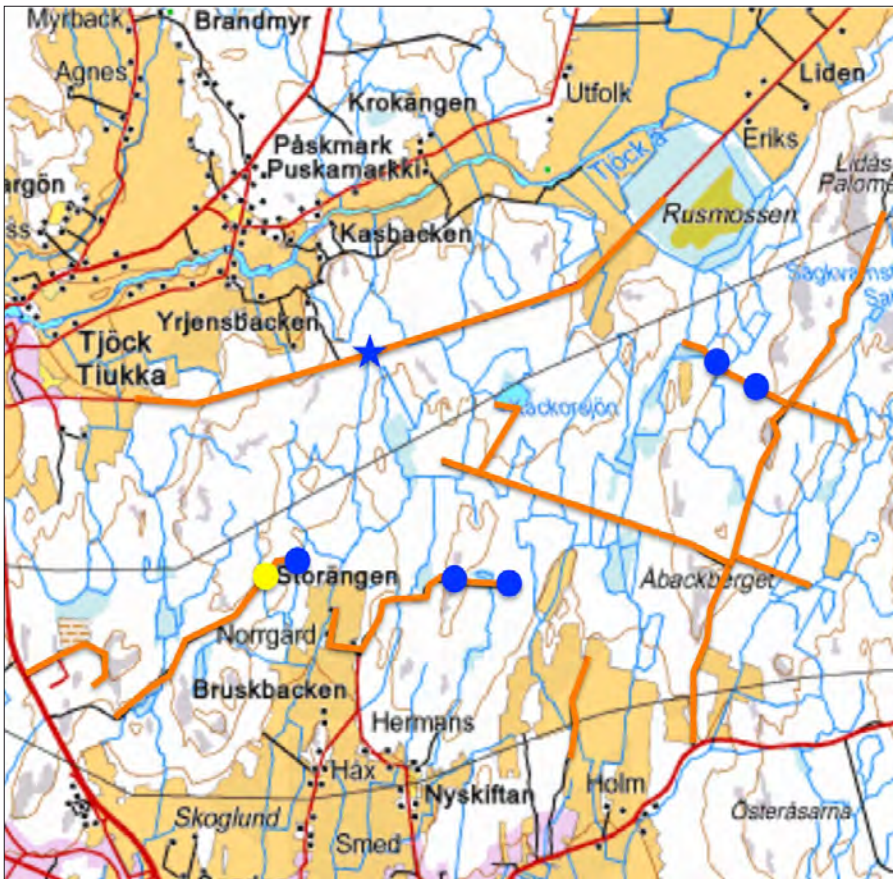
Kartoitus- ja arviointialue on esitetty *kartalla 1*. Aluetta tarkasteltiin etukäteen maastokartan ja ilmakuvien perusteella. Etukäteisarvioinnin perusteella alueelta valittiin lepakoille suotuisilta vaikuttavia kohteita, joihin kiinnitettiin erityistä huomiota kartoitusöiden aikana. Näitä olivat Kackorsjön-järvi (*kuva 5*), Sahajärvi sekä *karttaan 6* merkitty luonnonsuojelualue. Alueen eteläosassa ei karttojen perusteella havaittu olevan lepakoille erityisen suotuisia kohteita. Kartoitusyöt olivat 24.6., 10.7., 16.7., 16.8. ja 22.8.2013. Sääolosuhteet olivat kartoitusöinä lepakoiden saalistukselle otollisia (lämpötila yli 6 °C, tuuli heikkoa, ei sadetta).

Aluetta kartoittaessa otettiin huomioon lepakoille tärkeät saalistusalueet sekä mahdolliset levähtämisaikat, kuten asuinrakennukset ja vanhat metsiköt ja yksittäiset vanhat haavat/männnyt/koivut. Saalistusalueina saattavat toimia pienet vesistöt, pienaukot (esim. talojen pihat), sopivan sulkeutuneet, holvimaisen rakenteen omaavat metsätiet sekä sopivan peittävän latvuston omaavat varttuneet metsät.

Kartoitus alueella suoritettiin jalan käyttäen apuna kiikareita, GPS:ää ja ultraäänitallenninta (Wildlife Acoustics EM-3). Tallennetut kaikuluotausäänet analysoitiin siihen tarkoitettulla ohjelmistolla (Wildlife Acoustics Songscope). Kartoituksen ja arvioinnin perusteena on käytetty julkaistua tieteellistä materiaalia Suomessa esiintyvien lepakoiden elinympäristövalinnasta⁴⁻⁸ ja ohjeina Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen laatimia kartoitusohjeita⁹. Kartoitusreitistöt sekä alueilla tehdyt lepakohavainnot on merkitty *karttoihin 3-5*.

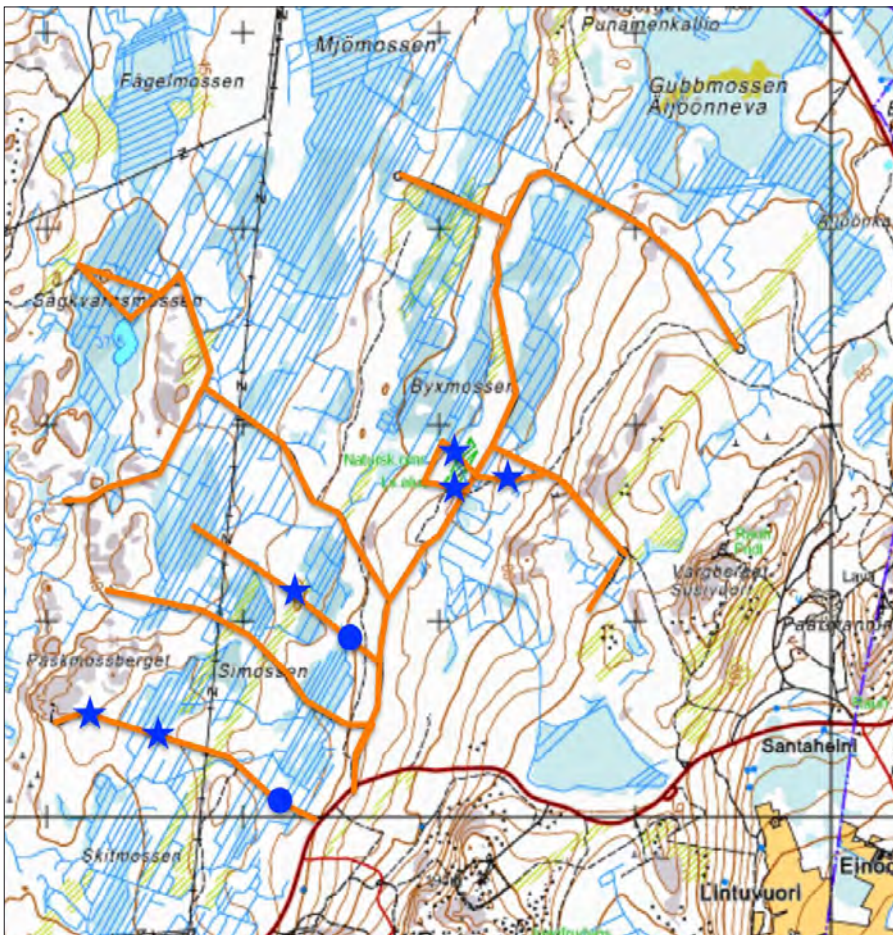
Kuva 5. Lapväärtin–Dagsmarkin kartoitusalueen Kackorsjön-järvi.





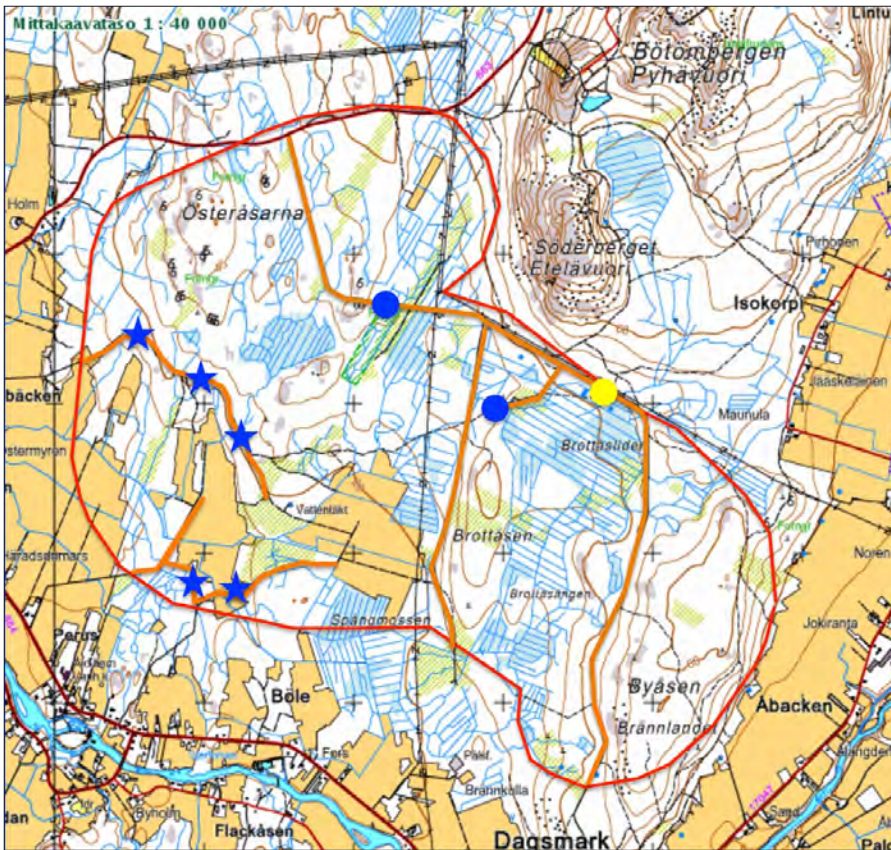
Kartta 3.

Lapväärtin-Dagsmarkin kartoitusalueen länsipuoliskon kartoitusreitit ja lepakkohavainnot (siippalaji = tähti, pohjanlepakko = pallo). Kaikki havainnot tehtiin heinä- tai elokuussa (keltainen = heinäkuu, sininen = elokuu).



Kartta 4.

Lapväärtin-Dagsmarkin kartoitusalueen itäpuoliskon kartoitusreitit ja lepakkohavainnot (siippalaji = tähti, pohjanlepakko = pallo). Kaikki havainnot tehtiin heinä- tai elokuussa (keltainen = heinäkuu, sininen = elokuu).



Kartta 5.

Lapväärtin-Dagsmarkin kartoitusalueen eteläosa (punainen viiva), kartoitusreitti (oranssi viiva) sekä lepakkohavainnot (siippalaji = tähti, pohjanlepakko = pallo). Kaikki lepakkohavainnot tehtiin joko heinä- tai elokuun aikana (keltainen = heinäkuu, sininen = elokuu).

Tulokset ja arviointi

Viiden kartoitusyön ja maaston tarkastelun perusteella Lapväärtin-Dagsmarkin tuulivoimahankealueella on muutamia lepakoiden käyttämiä ruokailualueita, mutta suurimmaksi osaksi alueen merkitys lepakoiden ruokailu- ja levähdyspaikkojen suhteen on vähäinen. Kartoitusalueella tehtiin viiden kartoitusyön aikana yhteensä 23 lepakkohavaintoa, mihin lukeutuvat myös toistuvasti havaitut yksilöt. Havaitut lepakot kuuluvat Suomessa yleisimmin tavattuihin pohjanlepakoihin (*Eptesicus nilssonii*) sekä isoviiksisiippoihin ja viiksisiippoihin, joita ei voi äänen perusteella erottaa toisistaan. Tässä raportissa kyseiseen lajipariin viitataan viiksisiippalajilla. Havainnot on eritelty taulukossa 1.

Alueella on pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta runsaasti harventamatonta ja kuivaa talousmetsää sekä hakkuuaukeita, joista lepakot, lukuun ottamatta habitaattigeneralistina tunnettua pohjanlepakkoa, löytävät harvoin sopivia ruokailualueita. Aivan alueen ulkopuolella on lepakoiden päiväpiiloiksi soveltuvia rakennuksia, mikä todennäköisesti vaikuttaa suotuisasti lepakoiden runsauteen.

Lepakoille tärkeät alueet

Alueiden arvo lepakolle luokitellaan Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen antaman ohjeistuksen mukaan⁹:

- Luokka I:** Lisääntymis- tai levähdyspaikka. Hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelussa kielletty.
- Luokka II:** Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti. Maankäytössä huomioitava alueen arvo lepakolle (EUROBATS sopimus).
- Luokka III:** Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakolle.

Taulukko 1. Lapväärtin–Dagsmarkin kartoitusalueella tehdyt lepakkohavainnot.

| Pvm | Klo | N/lon/WGS84 | E/lat/WGS84 | Havainto |
|-------|-------|-------------|-------------|------------------|
| 11.7. | 0:08 | 62.2862 | 21.5006 | Pohjanlepakko |
| 16.7. | 23:35 | 62.2637 | 21.6360 | Pohjanlepakko |
| 16.8. | 22:15 | 62.2870 | 21.5055 | Pohjanlepakko |
| 16.8. | 22:55 | 62.2864 | 21.5391 | Pohjanlepakko |
| 16.8. | 23:05 | 62.2863 | 21.5275 | Pohjanlepakko |
| 16.8. | 23:50 | 62.3063 | 21.6363 | Viiksisiippalaji |
| 16.8. | 23:55 | 62.3049 | 21.6362 | Viiksisiippalaji |
| 16.8. | 0:00 | 62.3054 | 21.6400 | Viiksisiippalaji |
| 16.8. | 0:40 | 62.2996 | 21.6230 | Viiksisiippalaji |
| 16.8. | 0:45 | 62.2975 | 21.6275 | Pohjanlepakko |
| 16.8. | 1:20 | 62.2898 | 21.6223 | Pohjanlepakko |
| 16.8. | 1:30 | 62.2921 | 21.6126 | Viiksisiippalaji |
| 16.8. | 1:35 | 62.2930 | 21.6020 | Viiksisiippalaji |
| 22.8. | 22:15 | 62.3022 | 21.5116 | Viiksisiippalaji |
| 22.8. | 23:45 | 62.3020 | 21.5749 | Pohjanlepakko |
| 22.8. | 23:55 | 62.3039 | 21.5670 | Pohjanlepakko |
| 22.8. | 0:40 | 62.2646 | 21.5754 | Viiksisiippalaji |
| 22.8. | 0:45 | 62.2622 | 21.5830 | Viiksisiippalaji |
| 22.8. | 0:50 | 62.2587 | 21.5902 | Viiksisiippalaji |
| 22.8. | 1:15 | 62.2510 | 21.5831 | Viiksisiippalaji |
| 22.8. | 1:25 | 62.2494 | 21.5872 | Viiksisiippalaji |
| 22.8. | 2:00 | 62.2624 | 21.6237 | Pohjanlepakko |
| 22.8. | 2:50 | 62.2677 | 21.6073 | Pohjanlepakko |

Luokka I: Lisääntymis- ja levähdyspaikat

Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat voivat sijaita muun muassa talojen vinteilä ja välikatouksissa. Luonnossa piilopaikat voivat sijaita esimerkiksi puunkoloissa, kaarnan alla ja halkeamissa. Lapväärtin–Dagsmarkin kartoitusalueella on muutamia selkeästi varttuneempia metsiä, joissa voi olla lepakoiden piilopaikoiksi sopivia tikankoloja (*kartta 6*). Alhaiset viiksisiippalaji- ja pohjanlepakkohavainnot sekä emojen perässä lentävien poikasten havaintojen puute kuitenkin viittaavat siihen, että alueella ei ole merkittäviä lepakoiden lisääntymispaikkoja. Ympäristöltään lepakkokolonian levähdyspaikaksi parhaiten soveltuu luonnonsuojelualue ja sen läheinen metsä (*kartta 6*), josta tehtiin muutamia viiksisiippalajihavaintoja kartoitusöinä.

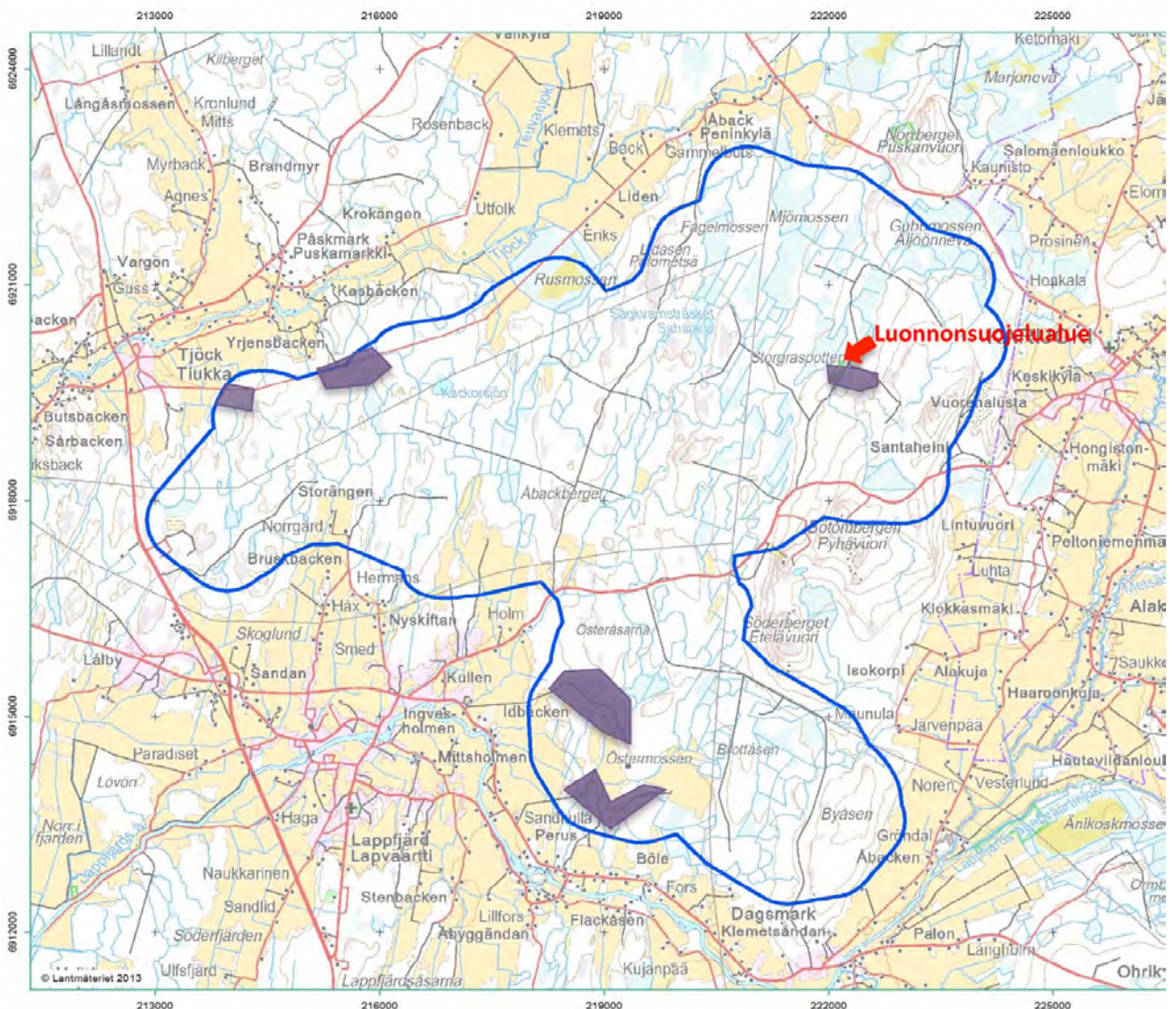
Luokka II: Tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit

Viiksisiippalajit vaativat suojaisan latvuksen omaavia metsiä ja metsäteitä saalistusalueikseen, joten kartoitusalueen pienialaiset varttuneet metsät voivat olla merkityksellisiä muutamien lepakoiden ruokailualueina ja siirtymäreitinä (kartta 6). Pohjanlepakot taas hakeutuvat rajatuille, aukeammille alueille ruokailemaan, ja sopivien piha- ja metsäaukeiden puuttuessa teiden muodostamat aukot ovat usein niiden käytössä. Yksittäisiä pohjanlepakoita havaitaankin lähes aina kartoitusten yhteydessä. Lapväärtin–Dagsmarkin kartoitusalueella olevissa pienissä järvissä ei kartoitusoina havaittu ruokailevia vesisiippoja, mikä viittaa siihen, etteivät järvet ja niiden lähistö ole näille veden yllä ruokaileville lepakoille tärkeä ruokailu- tai lisääntymisalue. Lähistöllä oleva Lapväärtinjoki luultavasti soveltuu vesisiipoille huomattavasti kartoitusalueen pieniä järviä paremmin, sillä sen rannalla on runsaasti päiväpiiloiksi soveltuvia rakennuksia ja vanhoja puita.

Luokka III: Muut lepakoiden käyttämät alueet

Ei havaittu.

Kartta 6. Lapväärtin-Dagsmarkin kartoitusalue ja viiksisiippalajeille parhaiten soveltuvat metsät (violetit alueet).



YHTEENVETO

Lapväärtti–Dagsmarkin tuulivoimakohteen metsäiset kivennäismaat ja ojitetut turvemaat ovat järjestään voimakkaassa metsätalouskäytössä. Metsäalueilla on suoritettu runsaasti hakkuita ja hakkuuaukeat ja eri-ikäiset taimikot ovat yleinen näky kohteella. Muut metsiköt ovat käsiteltyjä ja harvennettuja kasvatusmetsiköitä tai hakkuita odottavia metsiköitä, joiden luontoarvot ovat kaikin puolin vähäiset. Vanhaa metsää ei ole missään suojelualueita lukuun ottamatta.

Suunnittelualueen merkittävimmät luontoarvot keskittyvät kohteella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin ja niistä lähinnä Storgräspotteniin. Täällä on kohteen ainoa uhanalainen kasvilaji, siperiankärhkö. Kohde on myös keskiravinteista tuoretta lehtoa, joka on suunnittelualueen ainoa uhanalainen luontotyyppi. Storgräspottenissa on myös ainoa säilynyt liito-oravan reivi.

Alueen tummaverkkoperhosen esiintymisniityt Pohjois-Lapväärtissä olisi suositeltavaa jättää rakentamisen tai alueelle johtavien mahdollisten kulkureittien rakentamisen ulkopuolelle.

Metsälain kohteina alueelta tavattiin kolme vähäpuustoista keskiosiltaan ojittamatonta suota. Metsä- ja vesilain kohteina alueelta tavattiin myös kolme lähdetä. Metsälain kohteina alueelta tavattiin lisäksi yhdeksän vähätuottoista kallioaluetta. Tuulivoimaloita pystytettäessä ja yhdysteitä rakennettaessa nämä em. kohteet tulee huomioida ja kiertää.

Lepakkokartoitusten sekä karttojen ja ilmakuvienv tarkastelun perusteella Lapväärtin–Dagsmarkin suunniteltu tuulivoima-alue on lepakoiden ruokailu- ja lisääntymisalueena korkeintaan keskinkertainen. Tärkeitä ruokailualueita ei voida osoittaa, sillä havainnot jakautuivat useisiin osiin aluetta. Lisääntymisalueita ei havaittu, sillä alueelta puuttuvat niille tyyppilliset havainnot elokuussa emojen perässä lentävistä poikasista. Yleisesti ottaen lepakohavainnot painottuivat voimakkaasti elokuulle, mikä on yleistä kartoitusten yhteydessä. Lisääntyvät havainnot selittyvät osittain pidemmällä ja pimeämmillä öillä, mikä suosii lepakoiden aktiivisuutta, sekä lentoon lähteneiden poikasten havainnoilla. Alueen kuivat talousmetsät ja pellot eivät ylläpidä monimuotoista hyönteisfaunaa, jota lepakot tarvitsevat ravinnokseen. Suunnitellulla tuulivoima-alueella esiintyvät lepakot eivät tämän selvityksen perusteella ole esteenä tuulivoiman rakentamiselle, tosin suositeltavaa olisi huomioida *karttaan 6* merkityt viiksisippalajien käyttämät alueet. Viiksisiipat ja isoviiksisiipat eivät mielellään ylitä aukeita alueita saalistaessaan ja suosivat jonkin verran suojattuja metsäteitä siirtymäreitteinään, joten myös teiden leventäminen voi heikentää niiden ruokailumahdollisuuksia kyseisissä metsissä.

Viitteet lepakoiden osalta

1. Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Erillisjulkaisu, (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, 2010).
2. Kyheröinen, E.-M., Osara, M. & Stjernberg, T. Agreement on Conservation of Bats in Europe. Update to the national implementation report of Finland., Inf.EUROBATS.MoP5.19. (2009).
3. Senior, P., Butlin, R. & Altringham, J. Sex and segregation in temperate bats. *Proc. R. Soc. B-Biol. Sci.* 272, 2467–2473 (2005).
4. DeJong, J. Habitat Use, Home-Range and Activity Pattern of the Northern Bat, *Eptesicus-Nilssoni*, in a Hemiboreal Coniferous Forest. *Mammalia* 58, 535–548 (1994).
5. Johansson, M. & DeJong, J. Bat species diversity in a lake archipelago in central Sweden. *Biodivers. Conserv.* 5, 1221–1229 (1996).
6. Wermundsen, T. & Siivonen, Y. Foraging habitats of bats in southern Finland. *Acta Theriol. (Warsz.)* 53, 229–240 (2008).
7. Wermundsen, T. & Siivonen, Y. Seasonal variation in use of winter roosts by five bat species in south-east Finland. *Cent. Eur. J. Biol.* 5, 262–273 (2010).
8. Dietz, C., Nill, D. & Helversen, O. V. *Handbook of the Bats of Europe and Northwest Africa.* (A & C Black Publishers Ltd, 2009).
9. SLTY. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille (http://www.lepakko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf). (2011) at <http://www.lepakko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf>

Muut lähteet

- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. ja Uotila, P. (toim.) 1998: Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo. Helsinki.
- Laine, J., Vasander, H., Hotanen, J.-P., Nousiainen, H., Saarinen, M. ja Penttilä, T.: Suotyypit ja turvekankaat, opas kasvupaikkojen tunnistamiseen. Metla, Helsingin yliopisto, Metsäkustannus.
- Meriluoto, M. ja Soininen, T. 1998: Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Tapio.
- Pääkkönen, P. ja Alanen, A. 2000: Luonnonsuojelulain luontotyyppien inventointiohje. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. ja Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki
- Raunio, A., Schulman, A. ja Kontula, T. (toim.). 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2.

Liite 1. ELY:n tietokannan tummaverkkoperhosen esiintymät Pohjois-Lapväärtissä.

| Tieteellinen nimi | Suomenkielinen nimi | LSA | Kunta | Paikan nimi | Koordinaattien tarkkuus (m) | Pohjoinen | Itä | Kartta-lehti | Tilanne | Arvioitu | Omistaja | Esiintymän nimi |
|-------------------------|---------------------|-----|--------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------|---------|--------------|---------|----------|----------|--------------------|
| <i>Melitaea diamina</i> | tummaverkkoperhonen | E | Kristiinankaupunki | Pohjois-Lapväärtti, laikku X020 | 10 | 691860 | 322048 | 123211 | + | 2010 | ? | Pohjois-Lapväärtti |
| <i>Melitaea diamina</i> | tummaverkkoperhonen | E | Kristiinankaupunki | Pohjois-Lapväärtti, laikku X023 | 10 | 692095 | 321729 | 123208 | + | 2010 | yksit. | Pohjois-Lapväärtti |
| <i>Melitaea diamina</i> | tummaverkkoperhonen | E | Kristiinankaupunki | Pohjois-Lapväärtti, niitty 1 | 10 | 692040 | 321847 | 123208 | ? | 2009 | yksit. | Pohjois-Lapväärtti |
| <i>Melitaea diamina</i> | tummaverkkoperhonen | E | Kristiinankaupunki | Pohjois-Lapväärtti, niitty 2 | 1 | 6921100 | 3219020 | 123211 | + | 2012 | yksit. | Pohjois-Lapväärtti |
| <i>Melitaea diamina</i> | tummaverkkoperhonen | E | Kristiinankaupunki | Pohjois-Lapväärtti, niitty 3 | 10 | 691995 | 322034 | 123211 | + | 2009 | ? | Pohjois-Lapväärtti |
| <i>Melitaea diamina</i> | tummaverkkoperhonen | E | Kristiinankaupunki | Pohjois-Lapväärtti, niitty 4 | 10 | 691929 | 322058 | 123211 | + | 2012 | ? | Pohjois-Lapväärtti |
| <i>Melitaea diamina</i> | tummaverkkoperhonen | E | Kristiinankaupunki | Pohjois-Lapväärtti, niitty 5 | 10 | 691930 | 321830 | 123208 | + | 2010 | yksit. | Pohjois-Lapväärtti |
| <i>Melitaea diamina</i> | tummaverkkoperhonen | E | Kristiinankaupunki | Pohjois-Lapväärtti, niitty 6 | 10 | 692003 | 321892 | 123211 | + | 2009 | yksit. | Pohjois-Lapväärtti |
| <i>Melitaea diamina</i> | tummaverkkoperhonen | E | Kristiinankaupunki | Pohjois-Lapväärtti, niitty 7 | 10 | 691962 | 321865 | 123208 | + | 2010 | yksit. | Pohjois-Lapväärtti |

Pohjavesialueet



Pohjaveden muodostumisalue



Pohjavesialueen rajaus

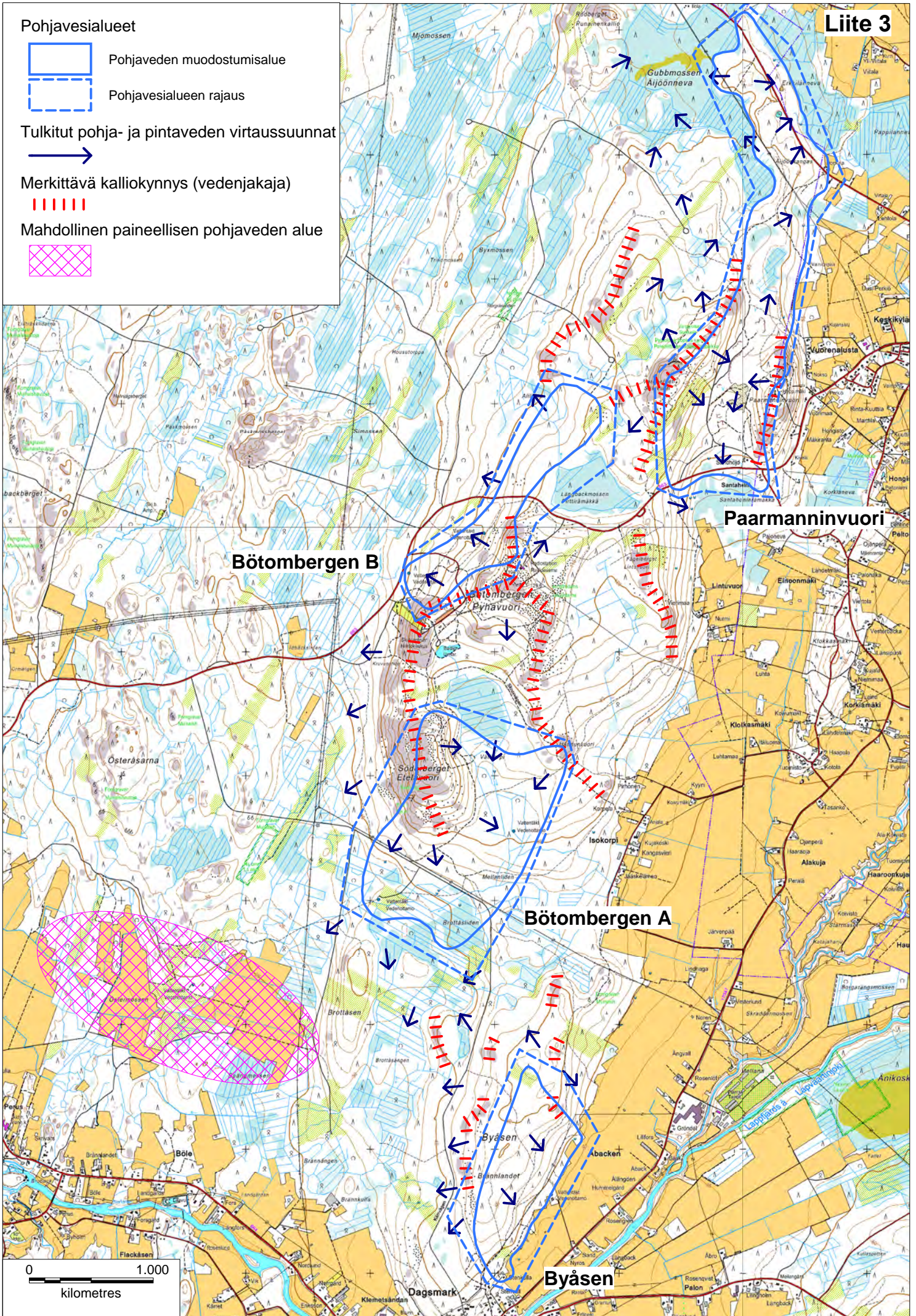
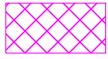
Tulkittut pohja- ja pintaveden virtaussuunnat



Merkittävä kalliokynnys (vedenjakaja)



Mahdollinen paineellisen pohjaveden alue





TUULIPUISTO DAGSMARK

NORD2000 Meluselvitys

| Versio | Päivämäärä | Tekijät | Hyväksytty | Tiivistelmä |
|--------|------------|--|-------------|---|
| Rev1.3 | 8.4.2014 | Yigit Kolbasi Christian Granlund Antti Tilamaa | Thomas Bonn | NORD2000 melulaskenta selvi- tyksessä oleville sijoitussuunni- telmille |
| Rev2.0 | 23.4.2014 | Yigit Kolbasi Jukka Rönnlund | Thomas Bonn | NORD2000 melulaskenta selvi- tyksessä oleville sijoitussuunni- telmille. Työvälineenä Sound Plan ohjelmisto. |

Sisällys

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Tiivistelmä..... | 3 |
| 2 | Tausta | 4 |
| 3 | Vaihtoehtoiset sijoitussuunnitelmat | 5 |
| 4 | Laskentamenetelmät..... | 7 |
| 4.1 | Parametrit | 7 |
| 4.2 | Tuulivoimalat..... | 7 |
| 4.3 | Asunnot..... | 12 |
| 5 | Tulokset | 13 |
| 6 | Yhteenvedo | 18 |
| 7 | Viitteet..... | 18 |
| 8 | Raportointi..... | 19 |
| 8.1 | Vaihtoehto 1..... | 19 |
| 8.2 | Vaihtoehto 2..... | 20 |

1 Tiivistelmä

- Tehtävä: Mallinnetaan Dagsmarkin tuulipuiston meluvaikutukset Nord2000 menetelmällä ympäristöhallinnon 2/2014 ohjeistuksen mukaisesti. Tarkastelussa on hankkeen kaksi eri toteutusvaihtoehtoa.
- Työmenetelmät: Mallinnus toteutetaan em. ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaisesti. Pääasiallisena menetelmänä on Nord2000 melumallinnus ja työkaluna käytetään mm. SoundPLAN 7.3-ohjelmistoa.
- Rakennustiedot on kerätty Maanmittauslaitoksen tietokannasta.
- Käytetyt menetelmät ja lähtötiedot on raportoitu Laskentamenetelmät-kappaleessa.
- Tulokset: Ympäristöministeriön asettamat suunnitteluohjeavot ylittyvät viiden vapaa-ajan asunnon kohdalla vaihtoehdossa 1 ja kahden vapaa-ajan asunnon kohdalla vaihtoehdossa 2.

2 Tausta

O2 Finland suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Kristiinankaupungin Dagsmarkin alueelle, noin 10 kilometriä Kristiinankaupungin keskustasta itään. Alue sijaitsee valtatie 8 ja Karijoen kunnanrajan, sekä Lidenintien ja Isojoentien välissä. Hankealue on suurimmaksi osaksi talouskäytössä olevaa asumatonta metsämaata sekä osittain peltoa tai kallioalueita. Lähin asutus sijaitsee hankealueen rajalla hankealueen länsiosassa. Hankealueen ympäristö on haja-asuttua maaseutua.

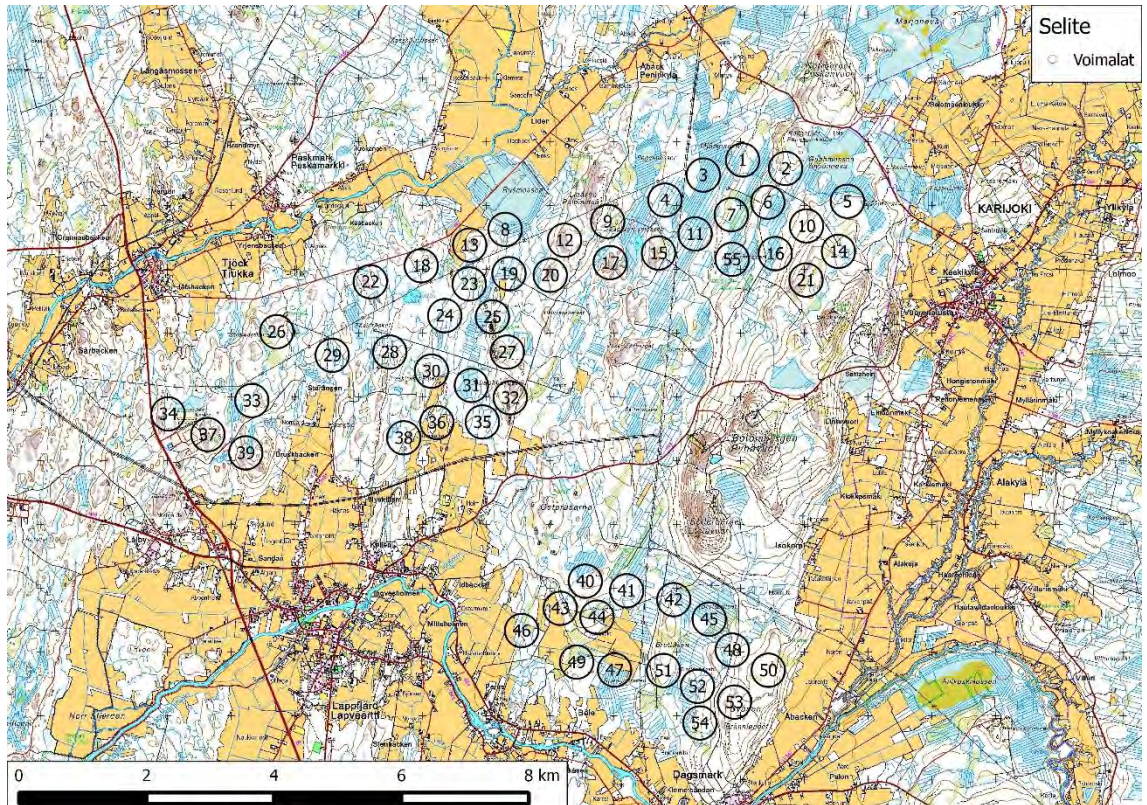
Alueelle suunnitellaan tällä hetkellä kahta vaihtoehtoista tuulivoimaloiden sijoitus suunnitelmaa, joista tehdään yksityiskohtaiset äänimallinnukset.

Tätä selvitystä voidaan käyttää lupamenettelyprosessin tukena arvioitaessa tuulipuistovaihtoehtojen mahdollisia meluvaikutuksia.

Tämä selvitys on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen) SoundPLAN 7.3 Nord2000-laskentatyökalulla. Etha Wind Oy Ab on parhaan kykynsä mukaan tarkistanut tietojen ja laskennan oikeellisuuden. Vastuu meluselvityksestä rajoittuu konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE-1995) tähän selvitykseen.

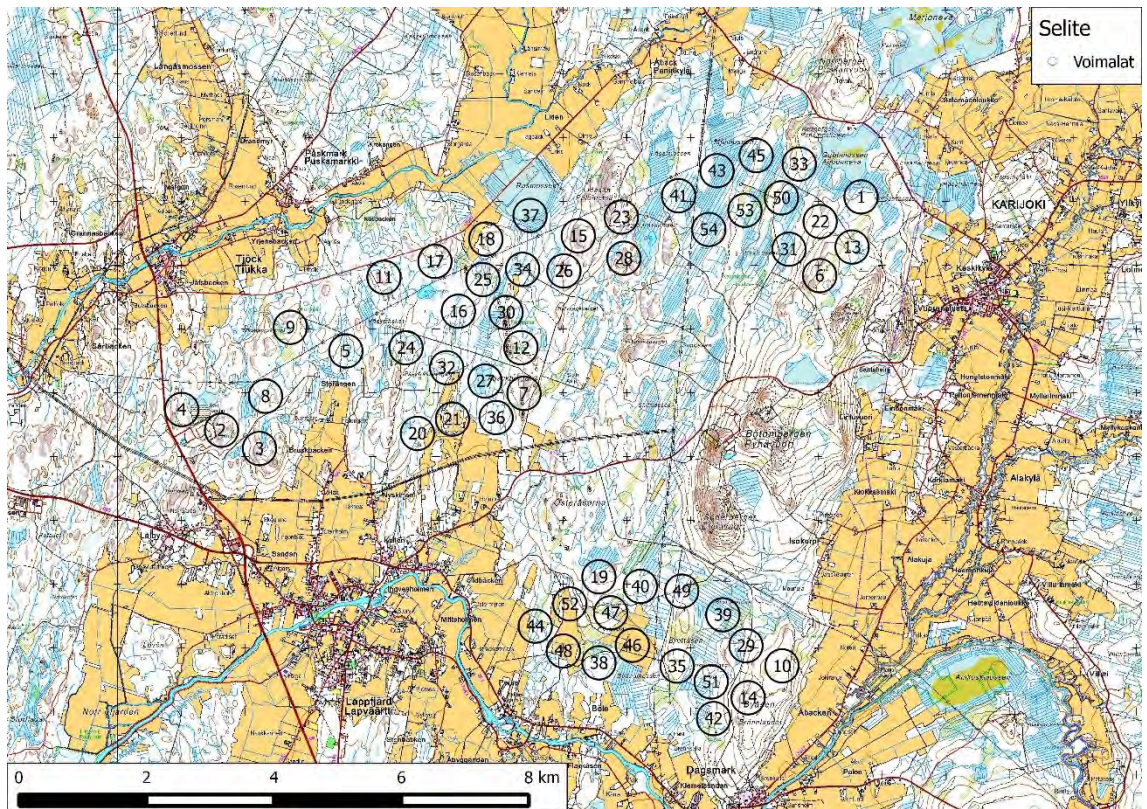
3 Vaihtoehtoiset sijoitussuunnitelmat

Vaihtoehdossa 1 käytetään Nordexin N117 voimaloita, joita on yhteensä 55 kappaletta.



Kuva 1. Vaihtoehdossa 1 on 55 kpl Nordexin N117 voimaloita.

Vaihtoehdossa 2 käytetään Nordexin N131 voimaloita, joita on yhteensä 54 kappaletta.



Kuva 2. Vaihtoehdossa 2 on 54 kpl Nordexin N131 voimaloita.

4 Laskentamenetelmät

Laskentamallinnukset on tuotettu ja visualisoitu käyttäen SoundPLAN ohjelmistoa sekä sen Nord2000-laskentatyökalua.

SoundPLAN on ohjelmisto, jolla mallinnetaan ja visualisoidaan äänen eteneminen ja vaimeneminen. Ohjelmistoa käytetään mm. liikenteen ja teollisuuden työkaluna.

Nord2000 on melun mallinnukseen suunniteltu kehittynyt laskentatyökalu. Mallinnuksessa voidaan ottaa huomioon useita parametreja, kuten maanpeitteisyys, impedanssi, ilmanpaine, lämpötila, ilman suhteellinen kosteus, tuulen nopeus jne. Myös maanpinnan muodot otetaan mallinnuksessa huomioon. Lisäksi huomioidaan mm. maaston akustiset ominaisuudet.

Luotettavien tulosten saamiseksi mallinnuksessa käytetään oktaavikaistoihin perustuvaa äänijakaumaa. Voimalavalmistaja on toimittanut laskemansa äänijakaumat mallinnuksessa käytettäville voimaloille.

4.1 Parametrit

Maanpinnan karheustermiinä on käytetty arvoa 0,05 ja impedanssina arvoa D, joka vastaa metsämaaston olosuhteita. Suhteellinen kosteus on 70 % ja lämpötila 15 °C. Suhteellisen kosteuden sekä lämpötilan arvot vastaavat ISO-standardin mukaisia arvoja.

Mallinnus on tehty olettamuksella, että kaikki asunnot ovat tuulen alapuolella kaikkiin voimaloihin nähden ja tuulennopeus 10 metrin korkeudella maan pinnasta on 8 m/s.

Yhdenkään vakituksen asunnon ja voimalan perustusten välinen korkeusero ei ole yli 60 metriä. Vapaa-ajan asuntojen osalta tilanne on sama; yhdenkään vapaa-ajan asunnon ja voimalan perustusten välinen korkeusero ei ole yli 60 metriä. Näinollen voimalan melupäästön takuuarvoon ei ole tarvetta lisätä 2 dB.

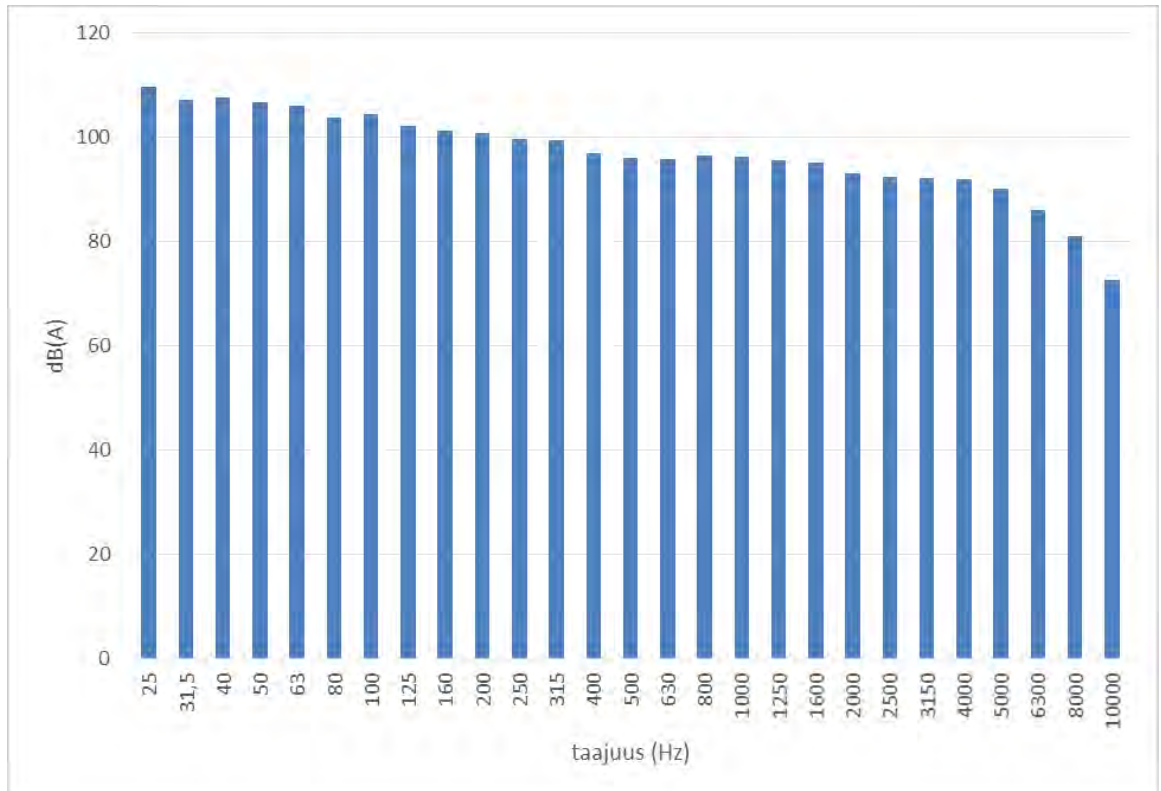
Äänispektrin mukaan kummankaan voimalan melussa ei ole kapeakaistaisuutta, joten sanktiota (5 dB:n lisäystä) ei ole käytetty.

Maaston korkeus on mallinnettu 10 metrin välein olevien korkeuskäyrien perusteella ja tarkkuuden lisäämiseksi malliin on lisätty manuaalisesti korkeuskäyrät myös kahden metrin välein.

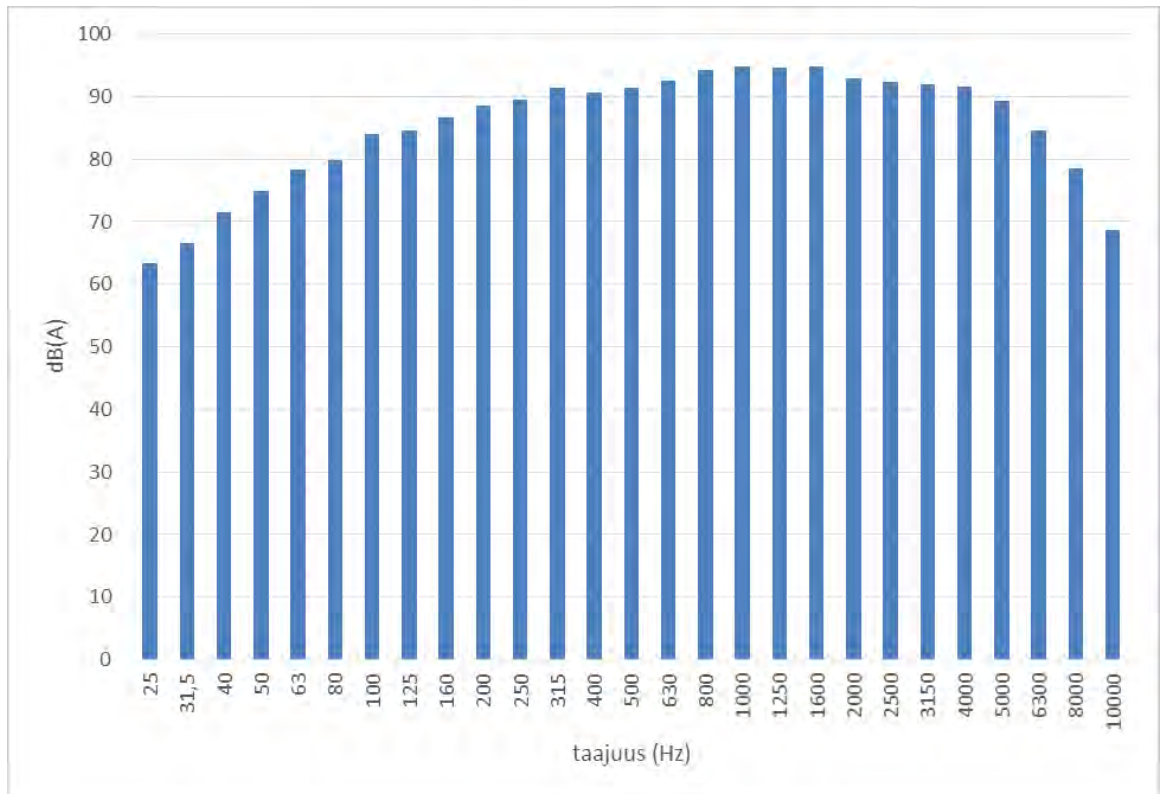
4.2 Tuulivoimalat

Vaihtoehdossa 1 käytetään Nordexin N117 voimaloita, joita on yhteensä 55 kappaletta. Kaikki voimalat toimivat ns. mode 0 –tilassa. Valmistaja ilmoittaa voimalalle odotetun (expected) kokonaisäänentason, joka on 106,0 dB(A).

Vaihtoehdossa 2 käytetään Nordexin N131 voimaloita, joita on yhteensä 54 kappaletta. Kaikki voimalat toimivat ns. mode 0 –tilassa. Valmistaja ilmoittaa voimalalle odotetun (expected) kokonaisäänentason, joka on 104,5 dB(A).



Kuva 3. Äänenvoimakkuudet oktaavikaistoittain N117-voimalalle.



Kuva 4. Äänenvoimakkuudet oktaavikaistoittain N131-voimalalle.

Taulukossa 1 on esitetty voimaloiden sijainti (TM ETRS-TM35FIN-ETRS89), korkeus merenpinnasta sekä kokonaisäänenvoimakkuudet. Kun voimalan napakorkeus lisätään taulukossa olevaan korkeustietoon, saadaan voimaloiden konehuoneen korkeus merenpintaan nähden.

Taulukko 1. Voimaloiden sijainti sekä kokonaisäänenvoimakkuus kummassakin vaihtoehdossa.

| VE1 55 kappaletta N117 voimalaa | | | | | VE2 54 kappaletta N131 voimalaa | | | | |
|---------------------------------|---------|-----------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------|-----------|------------------------------|---------------------------------|
| Voimala | Itäinen | Pohjoinen | Sijainti merenpintaan nähden | Kokonaisäänenvoimakkuus [dB(A)] | Voimala | Itäinen | Pohjoinen | Sijainti merenpintaan nähden | Kokonaisäänenvoimakkuus [dB(A)] |
| 1 | 222028 | 6921718 | 55,2 | 106,0 | 1 | 223674 | 6921069 | 80,4 | 104,5 |
| 2 | 222704 | 6921585 | 73,0 | 106,0 | 2 | 213634 | 6917408 | 35,0 | 104,5 |
| 3 | 221412 | 6921481 | 48,3 | 106,0 | 3 | 214229 | 6917122 | 25,0 | 104,5 |
| 4 | 220810 | 6921088 | 45,0 | 106,0 | 4 | 213009 | 6917733 | 25,0 | 104,5 |
| 5 | 223674 | 6921069 | 80,4 | 106,0 | 5 | 215586 | 6918652 | 20,0 | 104,5 |
| 6 | 222425 | 6921055 | 66,2 | 106,0 | 6 | 223025 | 6919834 | 103,6 | 104,5 |
| 7 | 221851 | 6920859 | 56,4 | 106,0 | 7 | 218382 | 6917987 | 37,5 | 104,5 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------|---------|-------|-------|----|--------|---------|------|-------|
| 8 | 218302 | 6920628 | 25,5 | 106,0 | 8 | 214324 | 6917942 | 28,0 | 104,5 |
| 9 | 219911 | 6920753 | 48,2 | 106,0 | 9 | 214714 | 6919023 | 35,0 | 104,5 |
| 10 | 223032 | 6920683 | 81,5 | 106,0 | 10 | 222433 | 6913710 | 62,8 | 104,5 |
| 11 | 221284 | 6920558 | 48,5 | 106,0 | 11 | 216184 | 6919808 | 35,0 | 104,5 |
| 12 | 219234 | 6920458 | 45,4 | 106,0 | 12 | 218334 | 6918703 | 35,0 | 104,5 |
| 13 | 217744 | 6920383 | 33,1 | 106,0 | 13 | 223534 | 6920283 | 92,6 | 104,5 |
| 14 | 223534 | 6920283 | 92,6 | 106,0 | 14 | 221901 | 6913210 | 55,7 | 104,5 |
| 15 | 220709 | 6920258 | 50,0 | 106,0 | 15 | 219234 | 6920458 | 45,4 | 104,5 |
| 16 | 222542 | 6920249 | 69,5 | 106,0 | 16 | 217352 | 6919275 | 30,0 | 104,5 |
| 17 | 219950 | 6920107 | 45,0 | 106,0 | 17 | 216984 | 6920058 | 35,0 | 104,5 |
| 18 | 216984 | 6920058 | 35,0 | 106,0 | 18 | 217784 | 6920408 | 35,0 | 104,5 |
| 19 | 218361 | 6919933 | 30,0 | 106,0 | 19 | 219559 | 6915108 | 30,0 | 104,5 |
| 20 | 219009 | 6919908 | 43,3 | 106,0 | 20 | 216709 | 6917358 | 20,8 | 104,5 |
| 21 | 223025 | 6919834 | 103,6 | 106,0 | 21 | 217259 | 6917583 | 20,0 | 104,5 |
| 22 | 216184 | 6919808 | 350 | 106,0 | 22 | 223032 | 6920683 | 81,5 | 104,5 |
| 23 | 217737 | 6919772 | 30,0 | 106,0 | 23 | 219911 | 6920753 | 48,2 | 104,5 |
| 24 | 217352 | 6919275 | 30,0 | 106,0 | 24 | 216530 | 6918702 | 28,9 | 104,5 |
| 25 | 218101 | 6919256 | 29,4 | 106,0 | 25 | 217737 | 6919772 | 30,0 | 104,5 |
| 26 | 214714 | 6919023 | 35,0 | 106,0 | 26 | 219009 | 6919908 | 43,3 | 104,5 |
| 27 | 218334 | 6918703 | 35,0 | 106,0 | 27 | 217771 | 6918180 | 23,2 | 104,5 |
| 28 | 216490 | 6918703 | 29,7 | 106,0 | 28 | 219950 | 6920107 | 45,0 | 104,5 |
| 29 | 215586 | 6918652 | 20,0 | 106,0 | 29 | 221867 | 6914027 | 44,8 | 104,5 |
| 30 | 217144 | 6918404 | 24,9 | 106,0 | 30 | 218101 | 6919256 | 29,4 | 104,5 |
| 31 | 217771 | 6918180 | 23,2 | 106,0 | 31 | 222542 | 6920249 | 69,5 | 104,5 |
| 32 | 218382 | 6917987 | 37,5 | 106,0 | 32 | 217169 | 6918389 | 24,0 | 104,5 |
| 33 | 214324 | 6917942 | 28,0 | 106,0 | 33 | 222704 | 6921585 | 73,0 | 104,5 |
| 34 | 213009 | 6917733 | 25,0 | 106,0 | 34 | 218361 | 6919933 | 30,0 | 104,5 |
| 35 | 217944 | 6917606 | 20,0 | 106,0 | 35 | 220787 | 6913706 | 33,2 | 104,5 |
| 36 | 217229 | 6917598 | 20,0 | 106,0 | 36 | 217944 | 6917606 | 20,0 | 104,5 |
| 37 | 213634 | 6917408 | 35,0 | 106,0 | 37 | 218477 | 6920778 | 26,8 | 104,5 |
| 38 | 216709 | 6917358 | 20,8 | 106,0 | 38 | 219559 | 6913758 | 19,6 | 104,5 |
| 39 | 214229 | 6917122 | 25,0 | 106,0 | 39 | 221505 | 6914512 | 38,1 | 104,5 |
| 40 | 219559 | 6915108 | 30,0 | 106,0 | 40 | 220209 | 6914958 | 27,7 | 104,5 |
| 41 | 220209 | 6914958 | 27,7 | 106,0 | 41 | 220810 | 6921088 | 45,0 | 104,5 |
| 42 | 220949 | 6914818 | 36,8 | 106,0 | 42 | 221359 | 6912883 | 34,3 | 104,5 |
| 43 | 219167 | 6914682 | 15,0 | 106,0 | 43 | 221412 | 6921481 | 48,3 | 104,5 |
| 44 | 219744 | 6914543 | 22,0 | 106,0 | 44 | 218559 | 6914333 | 10,2 | 104,5 |
| 45 | 221505 | 6914512 | 28,1 | 106,0 | 45 | 222028 | 6921718 | 55,2 | 104,5 |
| 46 | 218559 | 6914333 | 10,2 | 106,0 | 46 | 220084 | 6914033 | 20,0 | 104,5 |
| 47 | 220019 | 6913713 | 20,0 | 106,0 | 47 | 219744 | 6914543 | 22,0 | 104,5 |
| 48 | 221867 | 6914027 | 44,8 | 106,0 | 48 | 219000 | 6913944 | 13,2 | 104,5 |
| 49 | 219424 | 6913838 | 16,4 | 106,0 | 49 | 220859 | 6914883 | 33,0 | 104,5 |
| 50 | 222433 | 6913710 | 62,8 | 106,0 | 50 | 222425 | 6921055 | 66,2 | 104,5 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------|---------|------|-------|----|--------|---------|------|-------|
| 51 | 220787 | 6913706 | 33,2 | 106,0 | 51 | 221321 | 6913458 | 31,7 | 104,5 |
| 52 | 221321 | 6913458 | 31,7 | 106,0 | 52 | 219102 | 6914682 | 15,0 | 104,5 |
| 53 | 221901 | 6913210 | 55,7 | 106,0 | 53 | 221851 | 6920859 | 56,4 | 104,5 |
| 54 | 221359 | 6912883 | 34,3 | 106,0 | 54 | 221284 | 6920558 | 48,5 | 104,5 |
| 55 | 221864 | 6920159 | 60,0 | 106,0 | | | | | |

4.3 Asunnot

Mallinnuksessa huomioitiin 48 vakituista asuntoa ja 18 vapaa-ajan asuntoa, jotka sijaitsevat voimaloiden lähellä.

Seuraavissa taulukoissa on lueteltuna alueen vakituiset ja vapaa-ajan asunnot, jotka on huomioitu mallinnuksessa (TM ETRS-TM35FIN-ETRS89).

Taulukko 2. Vakituiset asunnot.

| | Itäinen | Pohjoinen |
|----|----------|-----------|
| A | 224680,2 | 6920875 |
| B | 224699,9 | 6920777 |
| C | 224668,1 | 6919596 |
| D | 224522,5 | 6919505 |
| E | 215307,1 | 6920549 |
| F | 215266,4 | 6920490 |
| G | 215176,2 | 6920341 |
| H | 215056,1 | 6919995 |
| I | 213356,4 | 6919264 |
| J | 223559,1 | 6922191 |
| K | 223536,6 | 6922194 |
| L | 218902,4 | 6921888 |
| M | 218773,5 | 6921830 |
| N | 219253,6 | 6921954 |
| O | 222926,7 | 6914851 |
| P | 222957,3 | 6914785 |
| Q | 223574,9 | 6914367 |
| R | 223560,7 | 6913653 |
| S | 223513,0 | 6913534 |
| T | 223486,7 | 6913377 |
| U | 223420,6 | 6913141 |
| V | 223343,2 | 6913032 |
| W | 223291,7 | 6912797 |
| X | 222999,2 | 6912599 |
| Y | 222981,9 | 6912597 |
| Z | 222624,6 | 6912132 |
| AA | 222770,7 | 6912210 |
| AB | 221937,3 | 6912045 |
| AC | 223169,4 | 6912684 |
| AD | 217556,3 | 6914686 |
| AE | 217522,3 | 6914333 |
| AF | 217517,9 | 6914323 |
| AG | 217576,7 | 6914046 |
| AH | 219424,1 | 6912759 |
| AI | 218803,0 | 6912836 |
| AJ | 218391,0 | 6913045 |

| | | |
|----|----------|---------|
| AK | 217601,5 | 6913997 |
| AL | 217980,8 | 6913280 |
| AM | 219608,5 | 6912745 |
| AN | 219619,6 | 6912729 |
| AO | 219920,4 | 6912490 |
| AP | 220313,1 | 6912354 |
| AQ | 213325,2 | 6916366 |
| AR | 214074,1 | 6915949 |
| AS | 215347,7 | 6917648 |
| AT | 215554,1 | 6917570 |
| AU | 215305,2 | 6917556 |
| AV | 214264,9 | 6915982 |

Taulukko 3. Vapaa-ajan asunnot.

| | Itäinen | Pohjoinen |
|----|----------|-----------|
| AW | 224580,0 | 6920048 |
| AX | 224157,4 | 6918523 |
| AY | 217122,0 | 6921498 |
| AZ | 217145,4 | 6921409 |
| BA | 212102,3 | 6920301 |
| BB | 221979,1 | 6923069 |
| BC | 219904,1 | 6923108 |
| BD | 223903,9 | 6922362 |
| BE | 221618,4 | 6919420 |
| BF | 220030,9 | 6918573 |
| BG | 223211,1 | 6915606 |
| BH | 222946,8 | 6915064 |
| BI | 223902,5 | 6913648 |
| BJ | 223656,7 | 6913032 |
| BK | 217600,1 | 6913256 |
| BL | 217631,2 | 6913230 |
| BM | 220662,1 | 6911323 |
| BN | 213336,6 | 6915960 |

5 Tulokset

Tässä kappaleessa kerrotaan mallinnuksen yksityiskohtaiset tulokset. Taulukossa 4 on vakituisten asuntojen melutasot ja taulukossa 5 on vapaa-ajan asuntojen melutasot. Kuvissa 5 ja 6 on esitetty voimalat ja niiden läheisyydessä olevat asuinrakennukset.

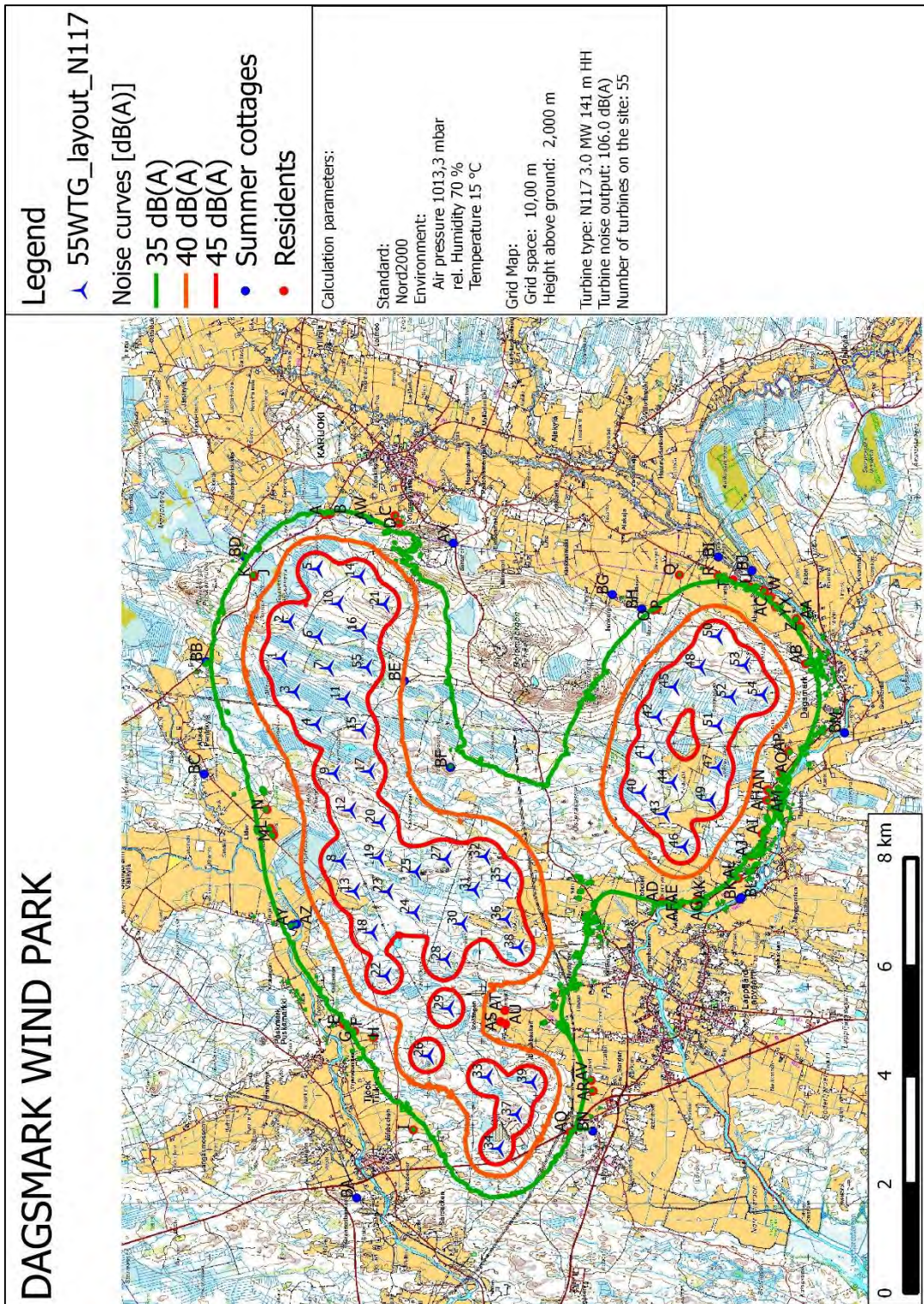
Taulukko 4. Lasketut äänivoimakkuudet kunkin vakituisen asunnon kohdalla.

| | Vaihtoehto 1 | Vaihtoehto 2 |
|----|--------------|--------------|
| | dB(A) | dB(A) |
| A | 35.8 | 34.4 |
| B | 35.3 | 33.8 |
| C | 33.4 | 31.8 |
| D | 33.1 | 31.6 |
| E | 33.4 | 31.9 |
| F | 34.5 | 33.5 |
| G | 34.7 | 33.6 |
| H | 36.8 | 35.5 |
| I | 33.6 | 32.1 |
| J | 37.1 | 35.5 |
| K | 37.1 | 35.5 |
| L | 35.9 | 34.7 |
| M | 36.4 | 35.2 |
| N | 35.1 | 33.6 |
| O | 35.0 | 33.5 |
| P | 35.7 | 34.1 |
| Q | 33.1 | 31.7 |
| R | 34.2 | 32.7 |
| S | 34.6 | 33.2 |
| T | 34.5 | 33.0 |
| U | 34.3 | 32.9 |
| V | 34.6 | 33.1 |
| W | 33.9 | 32.5 |
| X | 34.9 | 33.4 |
| Y | 35.0 | 33.5 |
| Z | 34.1 | 32.7 |
| AA | 34.2 | 32.7 |
| AB | 36.0 | 34.6 |
| AC | 34.4 | 33.0 |
| AD | 35.1 | 34.1 |
| AE | 34.6 | 33.9 |
| AF | 34.2 | 33.5 |
| AG | 34.9 | 34.2 |
| AH | 36.9 | 35.9 |
| AI | 35.2 | 34.8 |
| AJ | 34.6 | 34.4 |
| AK | 35.3 | 34.5 |
| AL | 35.3 | 35.2 |
| AM | 37.2 | 36.0 |
| AN | 37.4 | 35.6 |
| AO | 36.2 | 34.8 |
| AP | 36.5 | 35.0 |
| AQ | 35.2 | 33.7 |

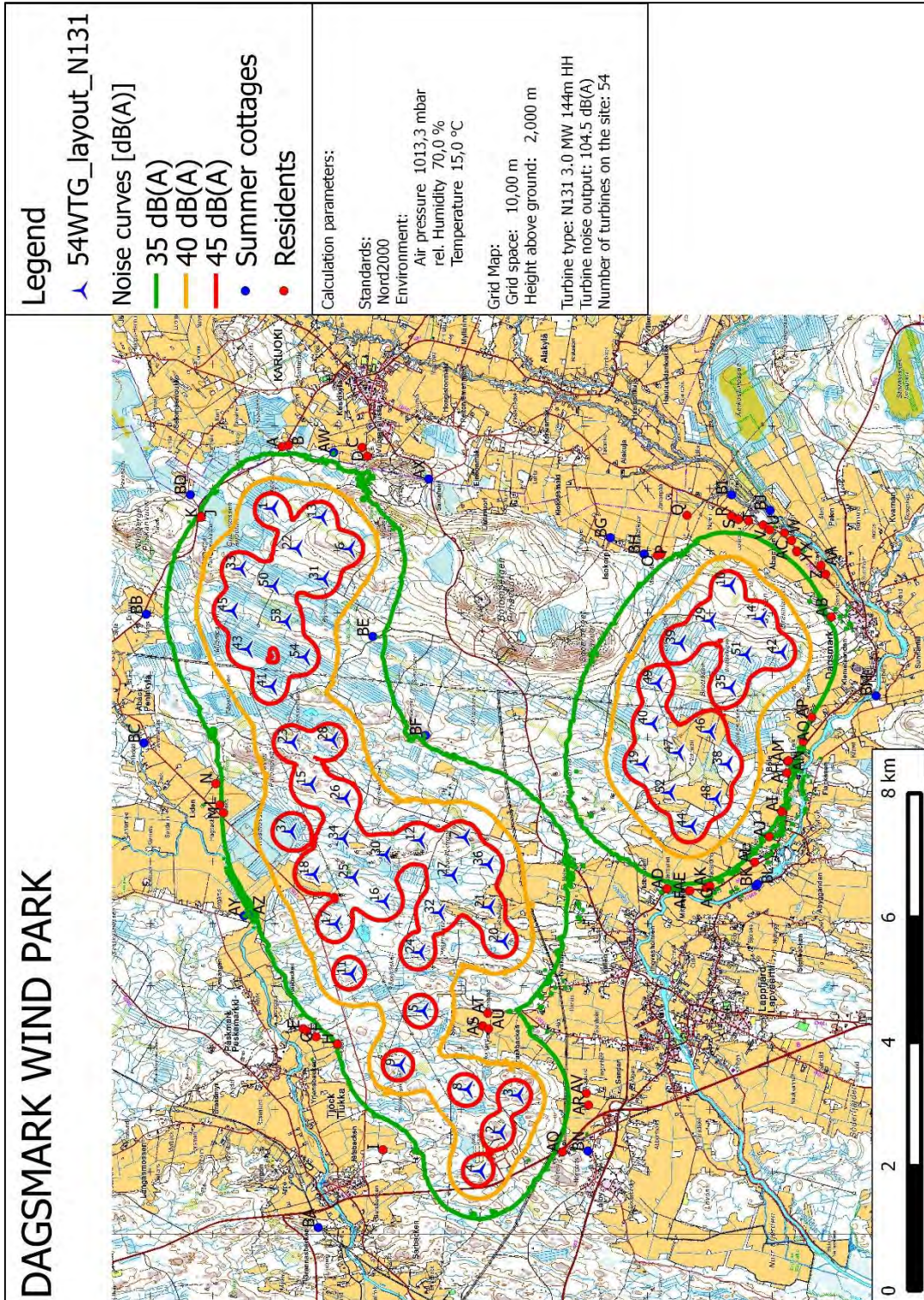
| | | |
|----|------|------|
| AR | 33.6 | 32.1 |
| AS | 37.2 | 35.7 |
| AT | 36.8 | 35.2 |
| AU | 36.7 | 35.2 |
| AV | 33.8 | 32.3 |

Taulukko 5. Lasketut äänenvoimakkuudet kunkin vapaa-ajan asunnon kohdalla.

| | Vaihtoehto 1 | Vaihtoehto 2 |
|----|--------------|--------------|
| | dB(A) | dB(A) |
| AW | 35.0 | 28.1 |
| AX | 29.5 | 27.8 |
| AY | 36.1 | 34.5 |
| AZ | 36.7 | 35.1 |
| BA | 26.9 | 25.4 |
| BB | 34.4 | 32.7 |
| BC | 31.8 | 30.1 |
| BD | 31.9 | 30.1 |
| BE | 39.4 | 35.0 |
| BF | 35.5 | 33.7 |
| BG | 30.8 | 29.4 |
| BH | 34.1 | 32.6 |
| BI | 30.2 | 28.7 |
| BJ | 27.7 | 26.0 |
| BK | 33.5 | 33.0 |
| BL | 33.1 | 32.8 |
| BM | 31.6 | 30.2 |
| BN | 32.4 | 30.8 |



Kuva 5. Vaihtoehdon 1 voimalat ja niiden läheisyydessä olevat asuinrakennukset.



Kuva 6. Vaihtoehdon 2 voimalat ja niiden läheisyydessä olevat asuinrakennukset.

6 Yhteenveto

Viimeisen vuoden aikana Suomessa on käyty keskustelua melumallinnusten yhdenmukaistamisesta. Viimeisimmän ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaan yöajan suunnitteluohjearvo ulkomelulle vakituisten asuntojen kohdalla on 40 dB(A) ja vapaa-ajan asumiseen käytettävien alueiden kohdalla 35 dB(A).

Mallinnuksen perusteella alueen vakituisten asuntojen kohdalla ei ylity 40 dB(A):n raja. Vapaa-ajan asuntojen kohdalla 35 dB(A):n ylityksiä on 5 kpl vaihtoehdossa 1 ja 2 kpl vaihtoehdossa 2, kun käytössä on taulukon 1 mukaiset voimaloiden kokonaisäänitasot. Pienitaajuinen melu on laskettu ja raportoitu erikseen.

Voimaloiden lähetyvillä on useita Natura-alueita. Osalla näistä suojelualueista melutaso tulee olemaan yli 40 dB(A), joka on suunnitteluohjearvo luonnonsuojelualueilla.

7 Viitteet

- Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012
- F008_244_A07_EN_R01_N117-3000kW_Third_Octave.pdf 3/2014
- F008_246_A08_EN_R01_N131-3000_Third_octave 3/2014

8 Raportointi

8.1 Vaihtoehto 1

| | | | |
|---|-----------------------------|--|----------------------------------|
| RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT | | *tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä | |
| Mallinnusraportin numero/tunniste: | | Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 23.4.2014 | |
| Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: Etha Wind Oy, Keilaranta 5, 02150 Espoo, puh. 040-5372324 | | | |
| Vastuuhenkilöt Yigit Kolbasi | | | |
| Laatija: Christian Granlund | | Tarkastaja/hyväksyjä: Thomas Bonn | |
| MALLINNUSSOHJELMAN TIEDOT | | | |
| Mallinnusohjelma ja versio: SoundPLAN 7.3 | | Mallinnusmenetelmä: Nord2000 | |
| TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT) | | | |
| Tuulivoimalan valmistaja: Nordex | | Tyyppi: NI17 | Sarjanumero/t: |
| Nimellisteho: 3.0 MW | Napakorkeus: 141.0 m | Roottorin halkaisija: 117.0 m | Tornin tyyppi: Putkitorni |
| Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun | | | |
| Lapakulman säätö | | Pyörimisnopeus | |
| Kyllä | dB | Kyllä | dB |
| Ei | Ei tiedossa | Ei | Ei tiedossa |

| | | | | | | | |
|--|--------------|------------------------|-------------|---|--------------|------------|--------------|
| AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT | | | | | | | |
| Melupäästötiedot (ei takuarvo, tällaisia ei vielä annettu) | | | | | | | |
| Oktaaveittain [Hz] | | 1/3-oktaaveittain [Hz] | | | | | |
| 31.5 | 69.9 | 20 | 59.4 | 200 | 90.1 | 2000 | 94.4 |
| 63 | 82.1 | 25 | 64.9 | 250 | 91.12 | 2500 | 93.77 |
| 125 | 89.5 | 31.5 | 67.7 | 315 | 92.86 | 3150 | 93.4 |
| 250 | 94.7 | 40 | 73.1 | 400 | 92.23 | 4000 | 92.96 |
| 500 | 97.4 | 50 | 76.4 | 500 | 92.85 | 5000 | 90.86 |
| 1000 | 100.2 | 63 | 79.9 | 630 | 93.99 | 6300 | 86.09 |
| 2000 | 100.5 | 80 | 81.4 | 800 | 95.71 | 8000 | 80.06 |
| 4000 | 98.2 | 100 | 85.5 | 1000 | 96.3 | 10000 | 70.11 |
| 8000 | 92.4 | 125 | 86.1 | 1250 | 96.18 | | |
| | | 160 | 88.2 | 1600 | 96.29 | Kok. | 106.0 |
| Melun erityispiirteiden mittausta ja havainnot: | | | | | | | |
| Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus | | Impulssimaisuus | | Merkityksellinen sykintä (amplitu-dimodulaatio) | | Muu. Mikä: | |
| kyllä | ei | kyllä | ei | kyllä | ei | kyllä | ei |

| | | | |
|--|--------------------------------------|--|-----------------------------|
| Tarvittaessa käytetään sanktiota (5dB). tässä tapauksessa ei. | | | |
| AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT | | | |
| Laskenta korkeus | | Laskentaruudun koko [m·m] | |
| 2m | Muu. mikä ja miksi: | 10m | |
| Suhteellinen kosteus | | Lämpötila | |
| 70 % | Muu. mikä ja miksi: | 15 C° | Muu. mikä ja miksi: |
| Maastomallin lähde ja tarkkuus | | | |
| Maastomallin lähde: Maanmittauslaitos | | Vaakaresoluutio: 2 m | Pystyresoluutio: 2 m |
| Maan- ja vedenpinnan absorptio ja heijastuksen huomioiminen. käytetyt kertoimet | | | |
| Nord2000 | | HUOM | |
| Vesialueet. (0) / (G) | | | |
| Maa-alueet. (0.4) / (A-D/E-F) | D | Ainoastaan maa-alue-kerrointa käytetty. | |
| Maa-alueet. (0) / (G) | | | |
| Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus | | | |
| Neutraali. (0): kyllä | Muu. mikä ja miksi: | | |
| Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma (Nord2000) | | | |
| Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma. Myötätuuliosuhteet | | | |
| Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen | | | |
| Vapaa avaruus | Muu. mikä. miksi: | | |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. lkm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta) | | | |
| Asukkaat: 0 kpl | Vapaa-ajan rakennukset: 5 kpl | Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl | |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. lkm (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden) | | | |
| Asukkaat: 0 kpl | Vapaa-ajan rakennukset: 5 kpl | Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl | |
| Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille | | | |
| Virkistysalueet: 2 kpl | | Luonnonsuojelualueet: useita | kpl |

8.2 Vaihtoehto 2

| | | |
|---|--|--|
| RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT | | *tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä |
| Mallinnusraportin numero/tunniste: | Raportin hyväksyntäpäivämäärä: | |
| Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: Etha Wind Oy, Keilaranta 5, 02150 Espoo, puh. 040-5372324 | | |
| Vastuhenkilöt Jukka Rönnlund | | |
| Laatija: Christian Granlund | Tarkastaja/hyväksyjä: Thomas Bonn | |

| MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT | | | | | |
|--|--------------------|-----------------------------|--|--------------------------------------|----------------|
| Mallinnusohjelma ja versio: SoundPLAN 7.3 | | | Mallinnusmenetelmä: Nord2000 | | |
| TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT) | | | | | |
| Tuulivoimalan valmistaja: Nordex | | | Tyyppi: NI31 | | Sarjanumero/t: |
| Nimellisteho: 3.0 MW | | Napakorkeus: 144.0 m | | Roottorin halkaisija: 131.0 m | |
| Tornin tyyppi: Putkitorni | | | | | |
| Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun | | | | | |
| Lapakulman säätö | | Pyörimisnopeus | | Muu. mikä | |
| Kyllä | dB | Kyllä | dB | | dB |
| Ei | Ei tiedossa | Ei | Ei tiedossa | | dB |

| AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT | | | | | | | |
|---|---------------------|------------------------|-------------|--|---------------------|-----------------------------|--------------|
| Melupäästötiedot (ei takuarvo. tällaisia ei vielä annettu) | | | | | | | |
| Oktaaveittain [Hz] | | 1/3-oktaaveittain [Hz] | | | | | |
| 31.5 | 73.2 | 20 | 57.9 | 200 | 88.6 | 2000 | 92.9 |
| 63 | 83.0 | 25 | 63.4 | 250 | 89.6 | 2500 | 92.3 |
| 125 | 90.0 | 31.5 | 66.5 | 315 | 91.4 | 3150 | 91.9 |
| 250 | 94.8 | 40 | 71.6 | 400 | 90.7 | 4000 | 91.5 |
| 500 | 96.4 | 50 | 74.9 | 500 | 91.4 | 5000 | 89.4 |
| 1000 | 99.3 | 63 | 78.4 | 630 | 92.5 | 6300 | 84.6 |
| 2000 | 98.2 | 80 | 79.9 | 800 | 94.2 | 8000 | 78.6 |
| 4000 | 95.8 | 100 | 84.0 | 1000 | 94.8 | 10000 | 68.6 |
| 8000 | 85.7 | 125 | 84.6 | 1250 | 94.7 | | |
| | | 160 | 86.7 | 1600 | 94.8 | Kok. | 104.5 |
| Melun erityispiirteiden mittaus ja havainnot: | | | | | | | |
| Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus | | Impulssimaisuus | | Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio) | | Muu. Mikä: | |
| kyllä | ei | kyllä | ei | kyllä | ei | kyllä | ei |
| Tarvittaessa käytetään sanktiota (5dB). tässä tapauksessa ei. | | | | | | | |
| AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT | | | | | | | |
| Laskenta korkeus | | | | Laskentaruudun koko [m·m] | | | |
| 2m | Muu. mikä ja miksi: | | | 10m | | | |
| Suhteellinen kosteus | | | | Lämpötila | | | |
| 70 % | Muu. mikä ja miksi: | | | 15 C° | Muu. mikä ja miksi: | | |
| Maastomallin lähde ja tarkkuus | | | | | | | |
| Maastomallin lähde: Maanmittauslaitos | | | | Vaakaresoluutio: 2 m | | Pystyresoluutio: 2 m | |
| Maan- ja vedenpinnan absorptioon ja heijastuksen huomioiminen. käytetyt kertoimet | | | | | | | |

| | | |
|--|--------------------------------------|--|
| Nord2000 | | HUOM |
| Vesialueet. (0) / (G) | | |
| Maa-alueet. (0.4) / (A-D/E-F) | D | Ainoastaan maa-alue-kerrointa käytetty. |
| Maa-alueet. (0) / (G) | | |
| Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus | | |
| Neutraali. (0): kyllä | Muu. mikä ja miksi: | |
| Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma. Myötätuuliolosuhteet | | |
| Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen | | |
| Vapaa avaruus | Muu. mikä. miksi: | |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. lkm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta) | | |
| Asukkaat: 0 kpl | Vapaa-ajan rakennukset: 2 kpl | Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. lkm (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden) | | |
| Asukkaat: 0 kpl | Vapaa-ajan rakennukset: 2 kpl | Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl |
| Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille | | |
| Virkistysalueet: 2 kpl | Luonnonsuojelualueet: useita | kpl |

Pienitaajuinen melu, Dagsmark

| Versio | Päivämäärä | Tekijät | Hyväksynyt | Tiivistelmä |
|--------|------------|--------------------|-------------|--------------|
| Rev1.1 | 8.4.2014 | Christian Granlund | Thomas Bonn | Meluraportti |

Sisällys

| | |
|---|----|
| 1. Tausta | 3 |
| 2. Asumisterveysohjeen suunnitteluohjeavot | 3 |
| 3. Tulokset | 3 |
| 4. Lähteet..... | 6 |
| 5. Liite 1: Turbiinit ja rakennukset karttapohjalla (55 x N117) | 7 |
| 6. Liite 2: Turbiinit ja rakennukset karttapohjalla (54 x N131) | 8 |
| 7. Liite 3: Pienitaajuisen melun laskenta (55 x N117)..... | 9 |
| 8. Liite 4: Pienitaajuisen melun laskenta (54 x N131)..... | 10 |

1. Tausta

Tämä melumallinnus on tehty O2 Finlandin suunnittelemaalle Dagsmarkin tuulivoimapaistolle Kristiinankaupunkiin. Mallinnus on tehty kahdelle vaihtoehoiselle sijoitusuunnitellemalle. Ensimmäinen vaihtoehto käsittää 55 turbiinia (tyyppi Nordex N117 3 MW, napakorkeus 141 m), toinen 54 turbiinia (tyyppi Nordex N N131 3 MW, napakorkeus 144 m). Mallinnus on tehty Ympäristöministeriön helmikuussa 2014 antaman ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” –ohjeen sekä DSO 1284 pienitaajuisen melun laskentamenetelmän mukaisesti. Mallinnuksen ja tämän raportin on tehnyt Etha Wind Oy.

2. Asumisterveysohjeen suunnitteluohjeavot

Sosiaali- ja terveysministeriön vuonna 2003 julkaisemassa Asumisterveysohjeessa määritellyt yöaikaisen pieni- eli matalataajuisen sisämelun ohjeavot on esitetty alla.

Taulukko 1. Asumisterveysohjeen ohjeavot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle terssikaistoittain.

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----|----|------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Kaista / Hz | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
| $L_{eq, 1h}$ / dB | 74 | 64 | 56 | 49 | 44 | 42 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 |

3. Tulokset

Mallinnuksessa on käytetty Nordexin omia melupäästöarvioita. Asumisterveysohjeen ohjeavot pienitaajuiselle melulle alittuvat mallinnustulosten perusteella lähimmissä asunnoissa. Etäisyyden kasvaessa pienitaajuinen melu vähenee, joten ohjeavot alittuvat myös kauempana olevissa asunnoissa. Seuraavissa kuvissa on esitetty melutasot yhdessä vakituksessa asunnossa sekä yhdessä lomarakennuksessa, joissa melutasot ovat alueen korkeimmat.