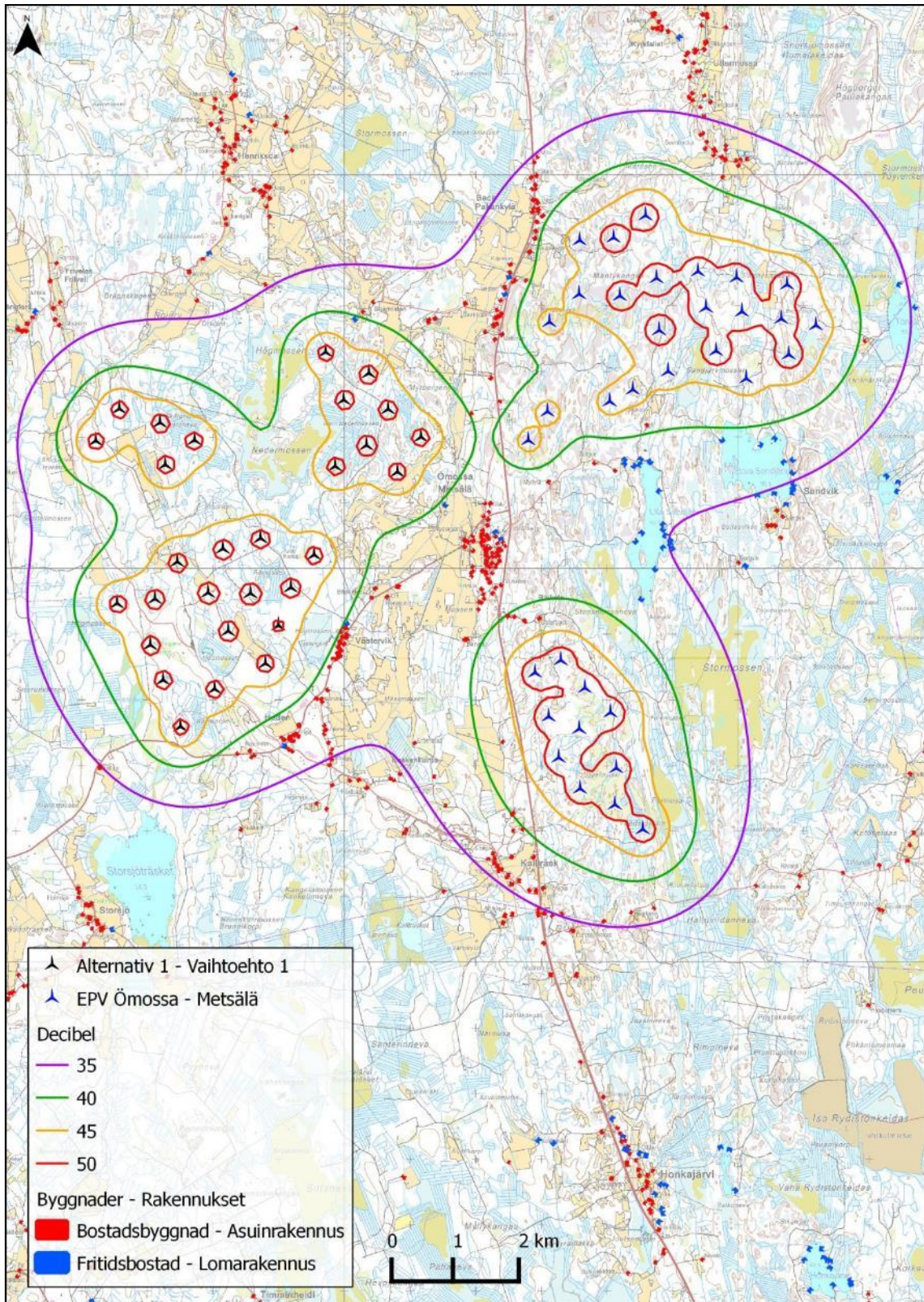
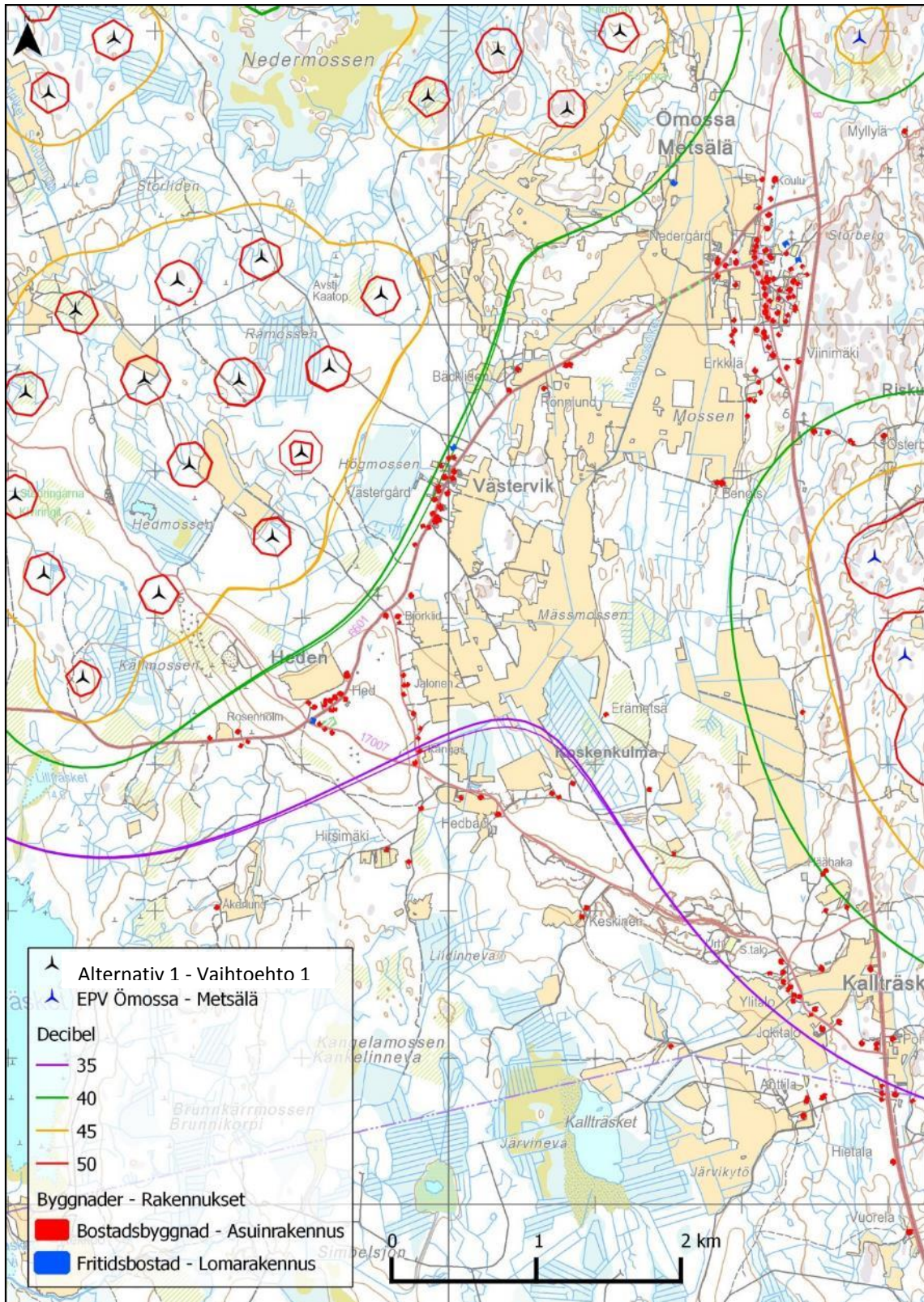


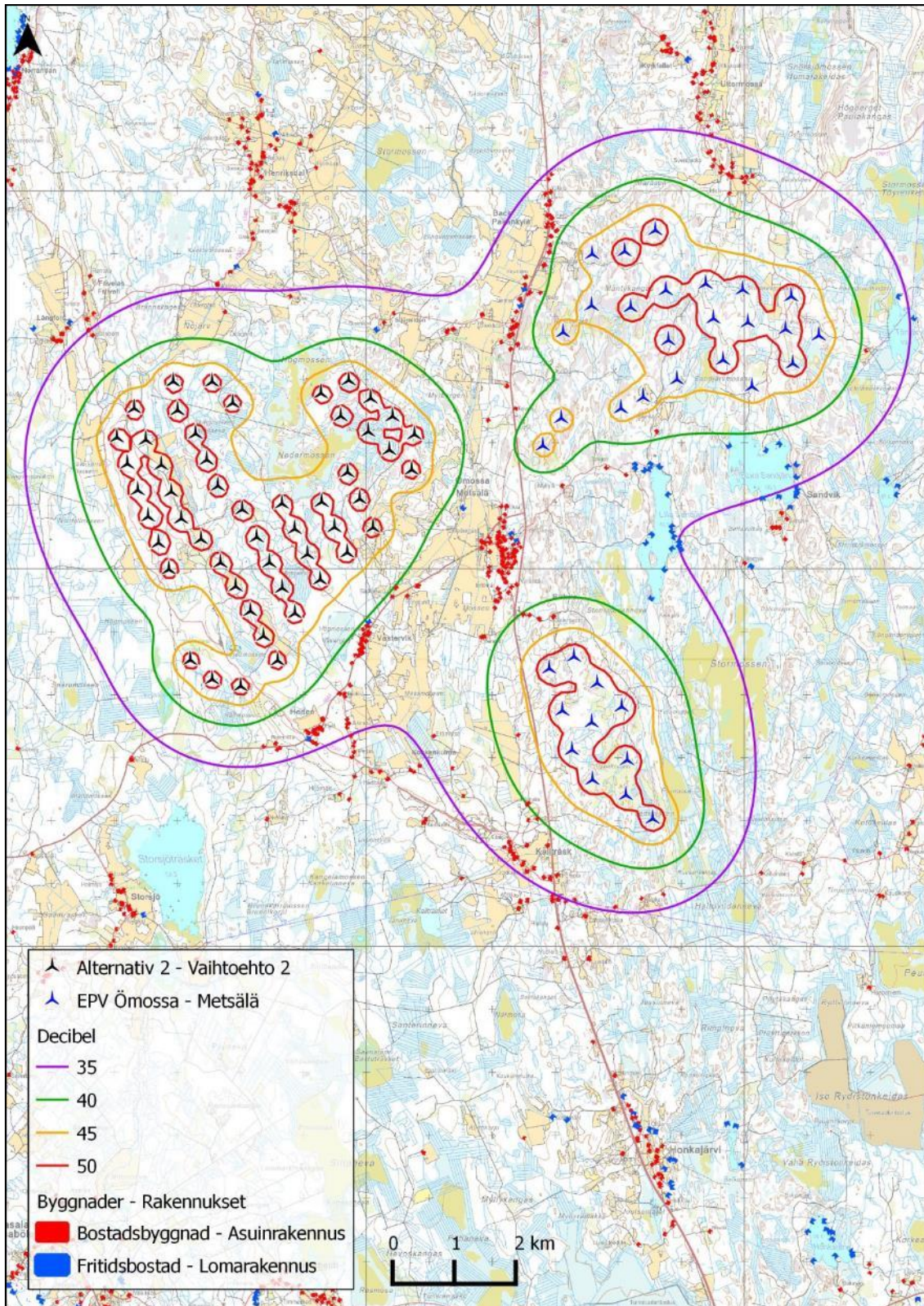


Kuva 50: Hankevaihtoehtoon 1 ja Metsälä-hankkeen yhteinen äänen eteneminen mukautustoimenpiteiden jälkeen.



Kuva 51: Muutos äänen etenemisessä sen jälkeen, kun tuulivoimalan numero 16 tehoa on vähennetty. Ohuempi viiva kuvaa äänikäyrää ilman mukautustoimenpiteitä.





Kuva 53: Äänen yhteinen eteneminen hankevaihtoehdossa 2 ja Metsälä-hankkeessa.

## Tiivistelmä:

Yksittäisenä tuulivoimahankkeena tarkasteltuna Västervik ei laskelmien mukaan aiheuta alueella sellaisia äänihäiriöitä, joita ei voitaisi hyväksyä. Kaikissa vakituksissa asunnoissa ja joukossa yksittäisiä loma-asuntoja maksimaalinen ekvivalentti äänitaso on laskelman mukaan alle 40 dBA. Ainoan poikkeuksen muodostaa yksi autiotaloksi arvioitu asunto hankealueesta pohjoiseen. Hanke ei koske mitään yhtenäisiä loma-asuntoalueita. Äänen eteneminen jää hankevaihtoehtodossa 2 todennäköisesti hieman pienemmäksi kuin vaihtoehtodossa 1.

Yhteisvaikutuksia arvioitaessa epävarmuutta on sekä huomioitavissa parametreissa (esim. Metsälän voimaloiden tarkat sijaintipaikat ja voimalatyypit) että laskentamallissa. Siksi tuloksia tulee pitää suuntaa-antavina, ja niitä on täydennettävä myöhemmässä vaiheessa. Ongelmia aiheuttaa myös siitä, että molempia hankkeita koskevat eri äänen ohjearvot.

Hankevaihtoehtoa 1 ja Metsälää koskevien yhteislaskelmien mukaan huomioitaviksi tulee vielä neljä vakituista asuntoa, joiden äänitaso ylittää 40 dBA, ja viisi loma-asuntoa, joiden äänitaso ylittää 35 dBA sen vaikutuksen *lisäksi*, jonka hankkeen lasketaan yksinään aiheuttavan. Vähentämällä tuulivoimalan numero 16 tehoa Västervikissä tämä lukumäärä saadaan vähenemään yhteen vakituiseen asuntoon ja viiteen loma-asuntoon. Kaikki nämä asunnot sijaitsevat liian kaukana Västervikistä, jotta suojelutoimenpiteet olisivat riittävän tehokkaita.

Hankevaihtoehtoa 2 ja Metsälää koskevien yhteislaskelmien mukaan mitkään asunnot Västervikin läheisyydessä eivät altistu korkeammille kuin ohjearvoissa sallittaville äänitasoille. Sitä vastoin sama asunto ja samat viisi loma-asuntoa kuin vaihtoehtodossa 1 altistuvat äänitason nousulle, joka ylittää ympäristöministeriön ohjearvot. Tässäkin tapauksessa Västervikin suojelutoimenpiteillä ei ole merkitystä, koska kaikki asunnot sijaitsevat liian kaukana hankealueesta.

Niiden asuntojen lukumäärä, joissa ympäristöministeriön ohjearvot ylittyvät, nousee yhteisvaikutuksia laskettaessa. Tätä ongelmaa on tarkasteltava ottaen huomioon, että näihin kahteen puistoon kohdistuu eri äänivaatimuksia. Jokaiselle yksittäiselle asunnolle ei voida asettaa tarkkoja ohjearvoja. Tällainen menettely merkitsisi, että kahteen vierekkäiseen kiinteistöön sovellettaisiin eri äänivaatimuksia, mitä on käytännössä vaikeaa seurata käytön aikana. On myös mahdollista ratkaista fyysisillä äänimittauksilla, mikä hanke aiheuttaa minkäkin äänihaitan. Sen sijaan äänestä tulee keskustella alueittain. Niillä alueilla, joilla Metsälä-hanke aiheuttaa mahdollisia äänihaittoja, kaikkien kiinteistönomistajien on voitava sietää samaa äänitasoa. Kaikki tässä mainitut asunnot (sekä yksi vakituinen asunto että viisi loma-asuntoa) sijaitsevat sellaisten kiinteistöjen välittömässä läheisyydessä, jotka Metsälä-hankkeessa altistuvat samansuuruisille häiriöille. Metsälä-hanke ei kuitenkaan aiheuta äänihaittoja Västervik-hankkeen lähellä sijaitseville yhdyskunnille. Näillä alueilla tulee näin ollen pyrkiä ensisijaisesti siihen, että kaikkien asuntojen äänitasot alittavat ympäristöministeriön ohjearvot.

Kulloiseenkin hankkeeseen sovellettavat ohjearvot pois lukien tuulivoiman ääni voidaan kokea häiritseväksi myös alle 40 dBA:n tasoilla. Koko hankealueiden välinen alue eli Back, Metsälän kylä, Västervik ja Heden altistuvat 35...40 dBA:n ekvivalentille äänitasolle. Useimmat ihmiset eivät koe alle 40 dBA:n äänitasoja häiritseviksi, mutta jotkut voivat olla erityisen herkkiä ja siten tuntea viihtymisensä heikkenevän asuinympäristössään. Äänihäiriöriskit ovat pienimmät valtatie 8:n varrella, jossa lähialueella on jo äänivaikutusta, ja suurimmat niissä asunnoissa, jotka sijaitsevat erityisen hiljaisilla paikoilla haja-asutusalueella.

### 13.1.5 Voimajohdon vaikutukset

Sähköliittymästä voi seurata työkoneiden aiheuttamia tilapäisiä äänihäiriöitä rakennustöiden aikana. Kuitenkin vain hyvin pieni osa rakennustöistä tapahtuu niiden alueiden lähetyvillä, joilla ihmisiä oleskelee säännöllisesti. Häiriöt arvioidaan hyvin rajallisiksi. Käytön aikana sähköliittymä ei aiheuta äänihaittoja. Käytöstä poistaminen aiheuttaa rajallisia haittoja, jotka vastaavat käytön aikana syntyneitä haittoja.

### 13.1.6 Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset

Jos Västervik-hanketta ei toteuteta, lähialueelle ei kohdistu hankkeesta aiheutuvia äänivaikutuksia. Äänimaisema voi kuitenkin muuttua esimerkiksi läheisestä Metsälän hankkeesta.

### 13.1.7 Suojatoimenpiteet

Rakennustöiden aikana pääasialliset äänihaitat muodostuvat raskaista kuljetuksista asuinalueiden lähetyvillä. Haittojen rajoittamiseksi ehdotetaan samoja suojatoimenpiteitä, joita ehdotettiin kuljetuksia koskevassa luvussa:

- Pienempien teiden lähetyvillä hankealueen ympärillä asuville aiheutuvat häiriöt voidaan pitää vähissä jakamalla kuljetukset 2–3 eri liittymätielle valtatieltä 8. Kuljetukset maantieltä 8 hankealueelle jaetaan Hedenintien, Kallträskintien, Härkmerentien ja Stjärnlidintien välillä.
- Raskaita kuljetuksia ei tehdä iltaisin eikä pyhinä.

Käytön aikana mahdolliset äänihaitat muodostuvat aerodynaamisesta äänestä, jota roottoreiden liike ilman halki aiheuttaa. Hankevaihtoehtoja laadittaessa suojelutoimenpiteet ovat osa kokonaisuutta, koska sijoitus suunnitelmat on laadittu niin, että äänivaikutukset ovat sijoittelun eräs tärkeä parametri. Vasta Västervik- ja Metsälä-hankkeiden yhteisvaikutuksia arvioitaessa saattaa käydä välttämättömäksi mukauttaa vaihtoehtoja äänivaikutuksen vähentämiseksi. Yhteisvaikutusten mallinnukset osoittavat, että tuulivoimalan numero 16 tehoa voi olla tarpeen alentaa sen takaamiseksi, etteivät ympäristöministeriön ohje arvot ylity hankealueelta koilliseen sijaitsevien asuntojen kohdalla.

## 13.2 Välke

### 13.2.1 Vaikutusmekanismit

Pitkiä liikkuvia varjoja (välkettä) syntyy etenkin silloin, kun aurinko on matalalla ja roottorien lavat ovat suorassa kulmassa auringonsäteisiin nähden. Roottorien lavat ”katkovat” auringonsäteet, ja katselija kokee tämän säännöllisenä välkkeenä. Voimaloiden lähellä asuvat voivat pitää tätä välkettä häiritseväenä. Koettu häiriö on hyvin yksilökohtainen ja vaihtelee mm. siitä riippuen, asuuko tai oleskeleeko itse paikan päällä ja miten aluetta käyttää. Tuulivoimalan välke liittyy aurinkotuntien määrään, voimalan läheisyyteen, auringon kulmaan, kellonaikaan ja ilmansuuntaan.

### 13.2.2 Arviointimenetelmät

Myös välkkeen aiheuttamaa häiriötä arvioidaan WindPRO 2.9 -ohjelmiston avulla tehtävällä mallinnuksella. Malli osoittaa selvästi, millä alueella sekä mihin vuoden- ja vuorokaudenaikaan välkettä esiintyy. Ohjelma tuottaa kaksi erilaista arvoa kunkin lähellä sijaitsevan asunnon osalta: ”pahin tapaus” ja ”odotettu arvo”.

- Pahimmassa tapauksessa aurinko paistaa koko ajan auringonnoususta auringonlaskuun, tuulivoimalat ovat aina tuotannossa ja tuulivoimalan roottori on aina kohtisuorassa välkkeeseen jäävään kohteeseen (asuntoon) nähden.
- Odotetussa arvossa huomioidaan laitosten käyttöaika, tuulen suunta ja aurinkotuntien lukumäärä (aurinkotilasto) alueella.

Laskelmien syötetietoina käytetään muun muassa tietoja maaston korkeusolosuhteista sekä tuulivoimaloiden asennosta, napakorkeudesta ja roottorien läpimitasta. Mallissa ei huomioida varjostavaa kasvillisuutta asuntojen läheisyydessä. Pienin laskelmissa käytettävä auringon kulma horisontin yläpuolella on kolme astetta. Pienemmistä säteilykulmista tuleva auringonpaiste jätetään pois laskelmista.

Ohjelma laskee välkkeen niille asunnoille, jotka sijaitsevat korkeintaan kolmen kilometrin päässä laitoksesta, ja tulos koskee välkettä 1,5 metrin korkeudella maanpinnasta. Jokaista asuntoa varten saadaan arvo ”pahinta tapausta” varten ja odotettu arvo. Odotettua arvoa on kiintoisaa käyttää arvioitaessa mahdollisia haittoja.

Suomessa ei ole asuntojen maksimaalista välkeaikaa koskevia kiinteitä raja-arvoja tai yleisiä suosituksia. Tanskassa sovelletaan enintään kymmentä tuntia vuodessa enimmäisarvon rajana. Ruotsissa ja Saksassa vastaava arvo on enintään kahdeksan tuntia vuodessa.

Odotettavissa olevan välkeajan laskelmat on tehty kahdessa vaiheessa, ensin pelkästään Västervikiä varten ja sitten yhteisesti Västervikiä ja valtatie 8:stä itään sijaitsevaa Metsälä-hanketta varten. Metsälää koskevat laskelmat perustuvat samoihin syötetietoihin, joita käytetään äänilaskelmissa.

Taulukko 17: Välkkeen laskelmissa käytettävät tuulivoimaturbiinit.

| Mallinnus         | Turbiini | Teho (MW) | Tornin korkeus (m) | Roottorin läpimitta (m) | Kokonaiskorkeus (m) |
|-------------------|----------|-----------|--------------------|-------------------------|---------------------|
| Hankevaihtoehto 1 | e.n.o.   | 3,5       | 142                | 114,9                   | 199,45              |
| Hankevaihtoehto 2 | Vestas   | 2,0       | 105                | 90                      | 150                 |
| EPV Metsälä       | Nordex   | 3,0       | 140                | 117                     | 198,5               |

### 13.2.3 Nykytilanteen kuvaus

Alueella ei tätä nykyä ole välkettä aiheuttavia korkeita esineitä.

### 13.2.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

#### *Rakentaminen ja käytöstä poistaminen*

Rakentamisen ja käytöstä poistamisen aikana ei synny visuaalista haittaa aiheuttavaa välkettä.

#### *Käyttö*

Välkkeeseen liittyviä haittoja syntyy yksinomaan käytön aikana enintään kahden kilometrin etäisyydellä jokaisesta yksittäisestä tuulivoimalasta. Alue, jolla välkettä syntyy, muodostuu pääasiallisesti metsä- ja maanviljelysmaasta. Asutuksen osalta etenkin Västervikin asunnot ovat herkkiä häiriöille.

**Hankevaihtoehdossa 1** 26 asuntoa altistuu välkkeelle yli 8 tuntia vuodessa (Kuva 54). Näistä kolme on luokiteltu loma-asunnoiksi. Melkein kaikki ne talot, joissa välkevaikutusta esiintyy, ovat Västervikissä. Voimalat numero 15, 16 ja 18 ovat lähinnä Västervikiä ja ovat myös ne voimalat, jotka aiheuttavat suurimman osan välkevaikutuksista. 11 asunnon lasketaan altistuvan välkkeelle 8–10 tuntia vuodessa. Tätä pidetään hyväksyttävänä, koska arvot sijoittuvat Euroopassa sovellettavien raja-arvojen väliin. Yhteensä 15 asuntoon lasketaan kohdistuvan 10–17 tuntia välkeaikaa vuodessa. Joissakin näistä asunnoista haitat voidaan kokea merkityksellisiksi.

Huomattakoon, ettei laskentamallissa huomioida kasvillisuutta. Hedenintiestä länteen Västervikissä sijaitsevat asunnot ovat hyvin lähellä metsää. Kun aurinko on illalla matalalla ja tuulivoimaloista aiheutuu pitkää välkettä, metsänkin varjot ovat pitkiä. Tämä voi suurelta osin peittää voimalaitoksista tulevan välkkeen. Laskettu välkeaika alkaa siis, jos ja kun metsä kaadetaan.

Vaihtoehto aiheuttaa välkettä Hedenissä ja suurimmassa osassa Metsälän kylää. Välkeajan lasketaan täällä kuitenkin jäävän alle 8 tuntiin vuodessa.

**Hankevaihtoehdossa 2** voimalat ovat n. 50 metriä matalampia kuin vaihtoehdossa 1, mikä merkitsee huomattavaa eroa siinä, miten pitkälle välke ulottuu. Jos tämä vaihtoehto rakennetaan, yhden asunnon arvioidaan altistuvan välkkeelle 8 tunnin ja 11 minuutin ajan vuodessa. Tämä välkeaika katsotaan täysin hyväksyttäväksi. Välkkeen levittäytymisen hankevaihtoehdossa 2 näytetään jäljempänä (Kuva 55).

Taulukko 18: Välkeaika asunnoissa eri hankevaihtoehtoissa.

| Hankevaihtoehto   | Niiden asuntojen lukumäärä, joissa välke-aika on 8–10 tuntia vuodessa | Niiden asuntojen lukumäärä, joissa välke-aika on 10–15 tuntia vuodessa | Niiden asuntojen lukumäärä, joissa välke-aika on 15–17 tuntia vuodessa |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Hankevaihtoehto 1 | 11                                                                    | 10                                                                     | 5                                                                      |
| Hankevaihtoehto 2 | 1                                                                     | 0                                                                      | 0                                                                      |

## Yhteisvaikutukset

Mikäli Metsälä-hanke rakennetaan, sekin aiheuttaa välkettä lähialueella. Hankkeiden välisen alueen kokonaisvälkkeestä on laadittu mallinnuksia. **Hankevaihtoehdon 1** tulos osoittaa, että kahdeksaa tuntia vuodessa osoittavat isoviivat yhtyvät Metsälästä pohjoiseen (Kuva 56). Tällä kentällä on yksi asunto, jossa välkevaikutukset ylittävät 8 tuntia vuodessa, jos molemmat hankkeet rakennetaan nykymuodossaan. Näin ei käy, jos ainoastaan Västervik-hanke toteutetaan. Kyseinen asunto vaikuttaisi tosin olevan autiotalo. Tätä ei kuitenkaan ole tarkistettu.

Myös **vaihtoehdossa 2** hankkeen isoviivat yhtyvät, mutta alueella, jolla yhteisvaikutuksia syntyy, ei ole asuntoja (Kuva 57).

### 13.2.5 Voimajohdon vaikutukset

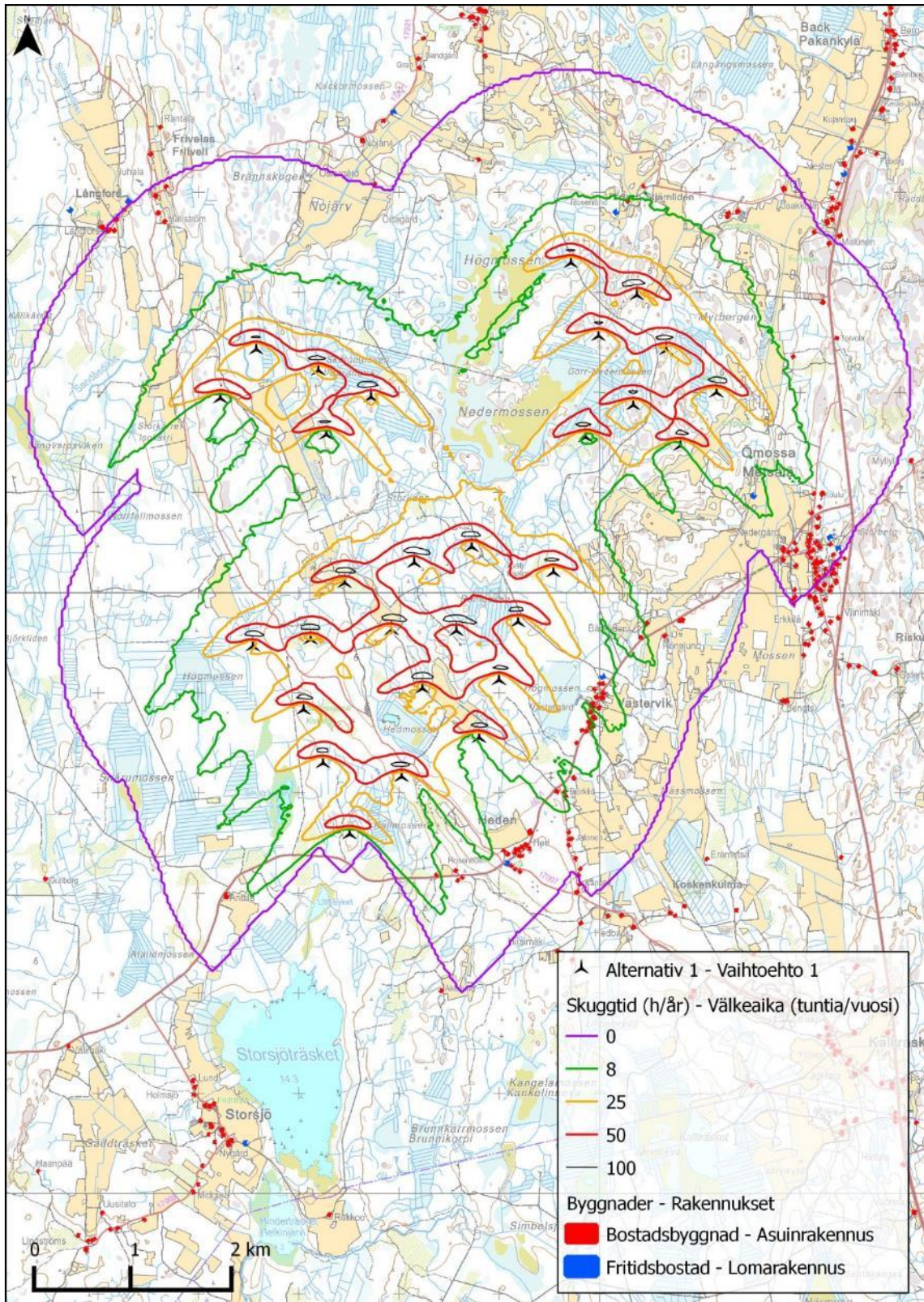
Sähkönsiirtoa varten rakennettava voimajohto ei aiheuta välkettä eikä näin ollen tällaisia haittoja.

### 13.2.6 Hankkeen toteuttamatta jäämisen vaikutukset

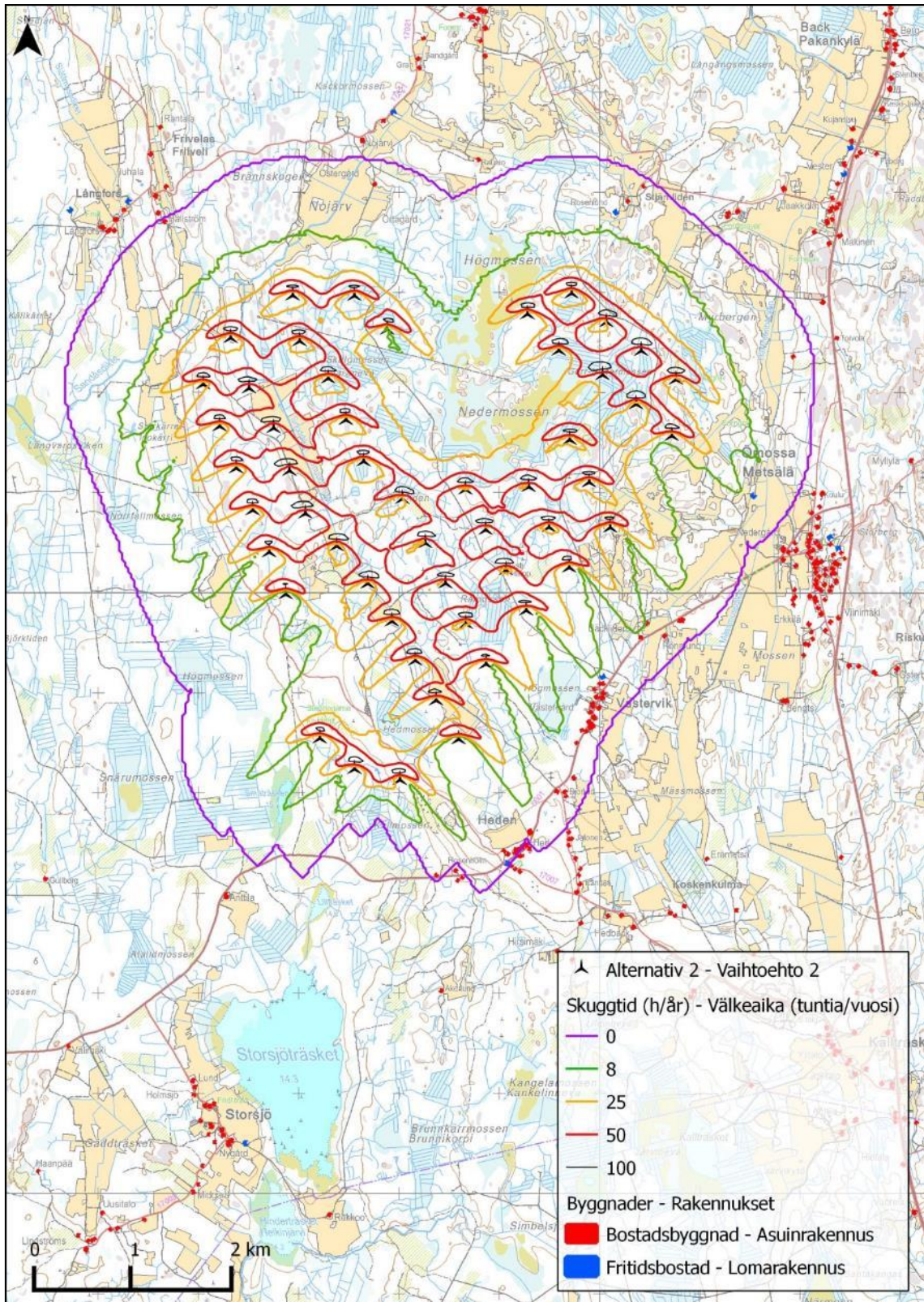
Ellei tuulivoimalapuistoa rakenneta, välkettäkään ei synny niillä alueilla, jotka muuten altistuisivat haitoille.

### 13.2.7 Suojatoimenpiteet

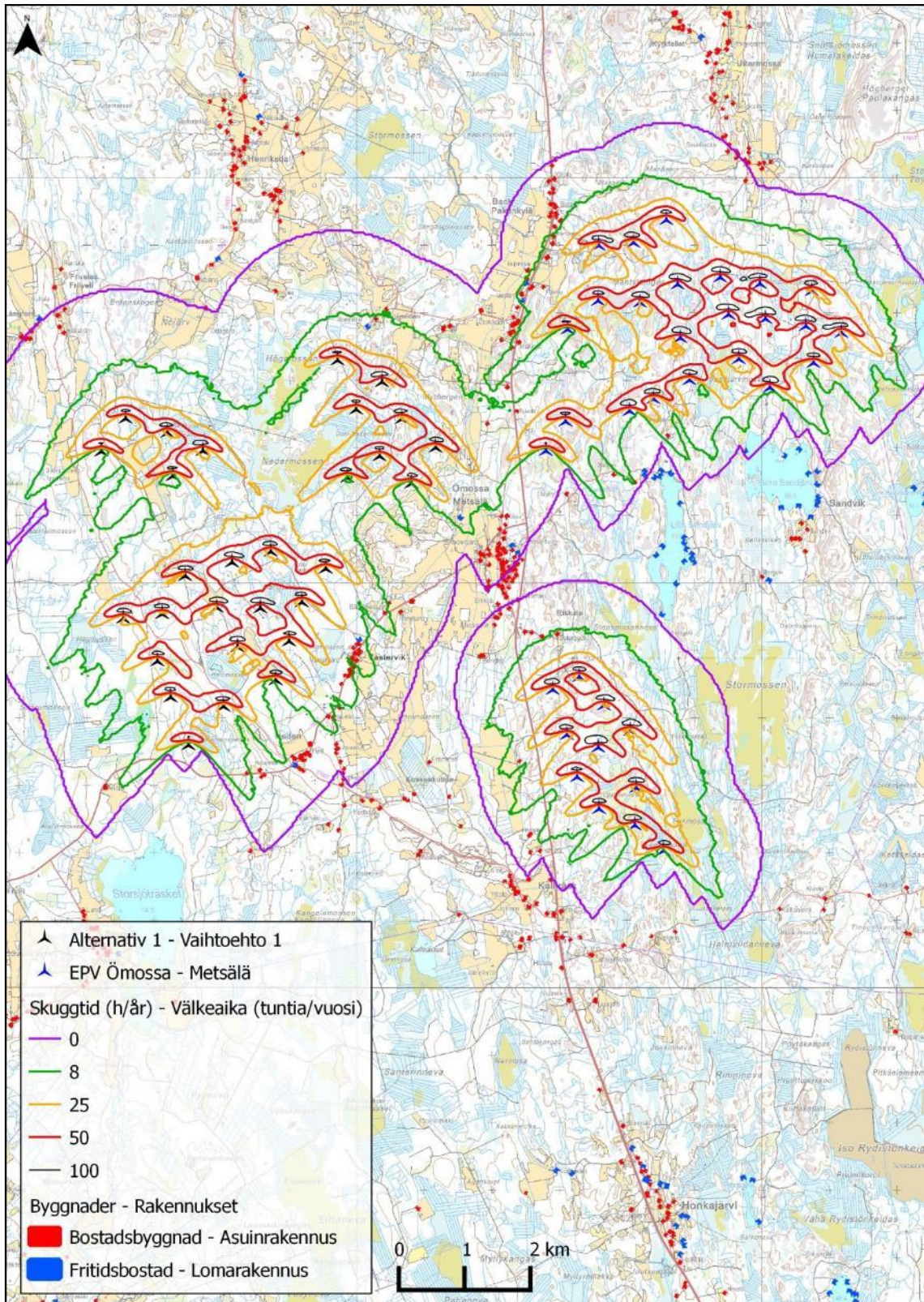
Välkeongelmaan saa apua suhteellisen helposti, jos haitoista tulee liian suuria. Tätä nykyä välkettä voidaan estää tehokkaalla tekniikalla, jota voi asentaa tuulivoimaloihin. Välkkeenestojärjestelmä koostuu valoantureista, jotka asennetaan torneihin tai konehuoneisiin yhdessä ohjausyksikön kanssa, johon ohjelmoidaan muun muassa turbiinin asento ja välkeherkät kohdat. Ohjausyksikkö huomioi tuulensuunnan ja valotehon. Kun välkeriski syntyy asuntojen lähetyvillä, tuulivoimala pysähtyy. Se käynnistyy uudelleen automaattisesti, kun jokin parametreista ei enää ole aktiivinen. Välkkeenestojärjestelmää tulee harkita hankevaihtoehdossa 1 tuulivoimaloihin numero 15, 16, 18 ja mahdollisesti 23. Jos Metsälä-hanke rakennetaan, välkeohjaus saattaa soveltua myös voimalaan 25. Hankevaihtoehdossa 2 ei tarvita mitään välkkeenestojärjestelmää.



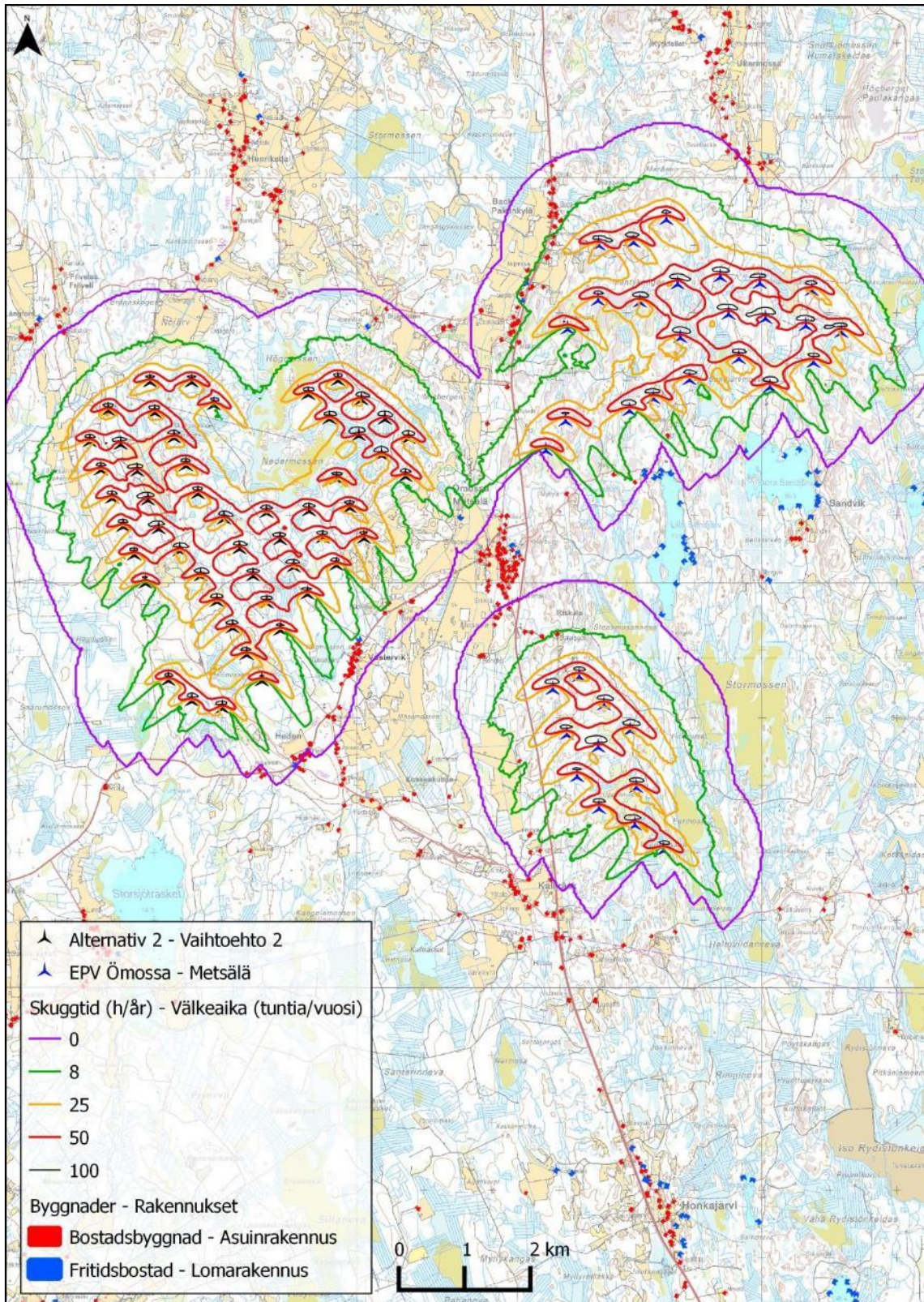
Kuva 54: Välkkeen leviäminen hankevaihtoehdossa 1.



Kuva 55: Välkkeen leviäminen hankevaihtoehdossa 2.



Kuva 56: Välkkeen yhteinen leviäminen hankevaihtoehdossa 1 ja Metsälä-hankkeessa.



Kuva 57: Välkkeen yhteinen leviäminen hankevaihtoehdossa 2 ja Metsälä-hankkeessa.

## 13.3 Sosiaaliset vaikutukset

### 13.3.1 Vaikutusmekanismit

Vaikutusten kuvauksen eräänä osana selvitetään hankkeen sosiaalisia vaikutuksia. Näitä ovat ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin kohdistuvat vaikutukset. Äänen ja muuttuneen maisemakuvan kaltaiset ympäristötekijät voivat vaikuttaa yksittäisten ihmisten hyvinvointiin ja mahdollisuuksiin virkistyä koskemattomassa ympäristössä. Myönteiset ja kielteiset asenteet hanketta kohtaan voivat myös vaikuttaa suuresti ryhmädynamiikkaan ja viihtyvyyteen sosiaalisessa ympäristössä.

### 13.3.2 Arviointimenetelmät

Sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu pääasiallisesti sosiologi Sanna Luodemäen (Sito Oy) laatiman selvityksen avulla. Selvitys perustuu kesällä 2013 tehtyyn kyselytutkimukseen. Kyselylomake lähetettiin 1572 talouteen 15 km:n säteellä hankealueesta. Kyselylomake lähetettiin talouksiin, joissa väestötiheys on suurimmillaan (Kuva 58). Näistä palautettiin täytettyinä 186, eli vastausprosentti oli 11,8. Kyselylomake on oheistettu liitteenä B.

Kyselyssä oli 18 kysymystä, joista kahdeksan oli avoimia. Kysymykset jakautuivat taustakysymyksiin, vaikutusarviointiin ja hankeviestintää koskeviin kysymyksiin. Kyselyn mukana oli myös lyhyt hankekuvaus karttoineen, joista näki hankevaihtoehtojen muodostumisen ja sähkönsiirron vaihtoehdot.

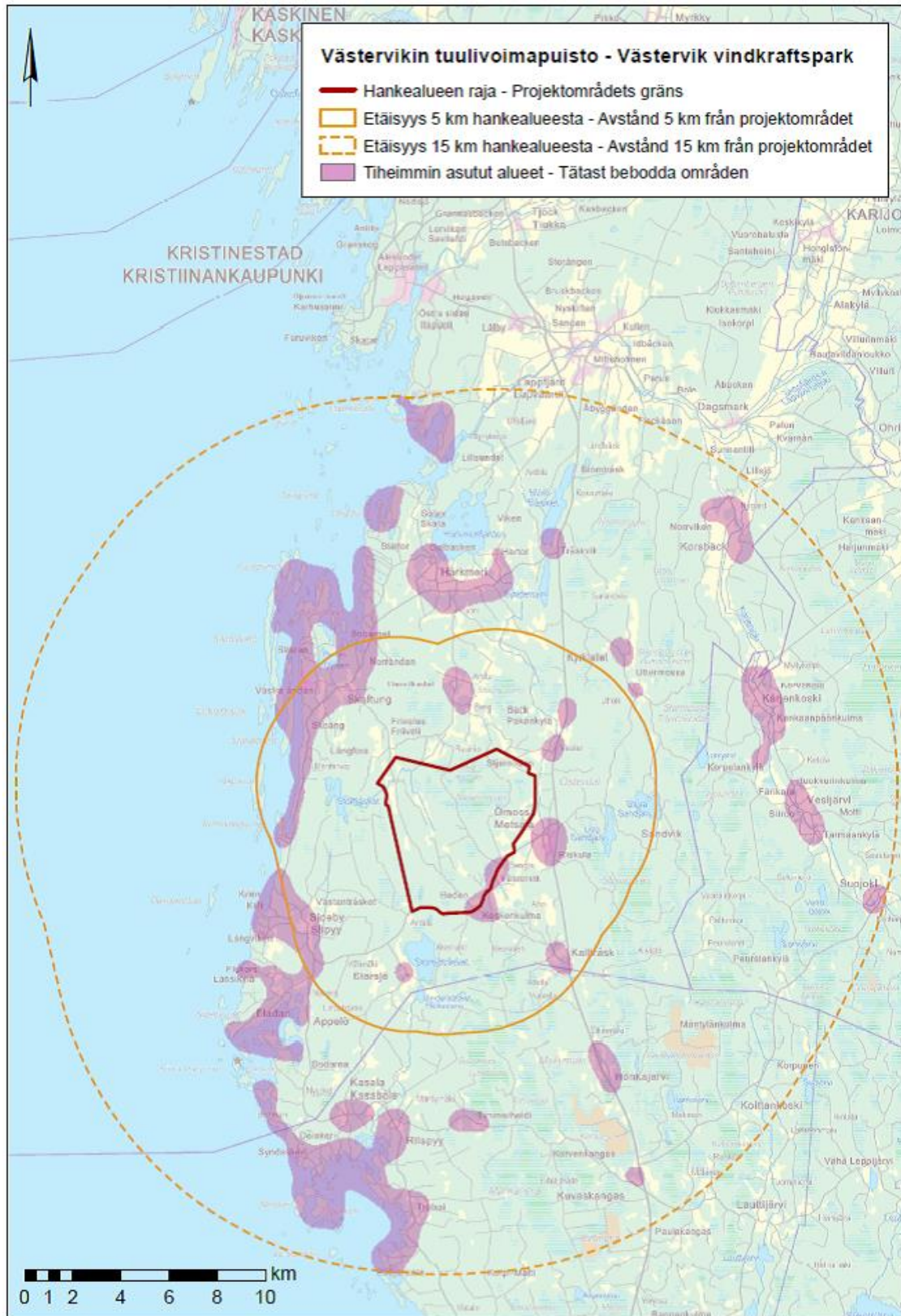
Vastanneista 75 prosenttia oli miehiä. Lähes 80 prosenttia oli iältään yli 46-vuotiaita, ja noin puolet sijoittui iältään välille 46–65 vuotta. Vakituisesti alueella asuvien osuus oli noin 90 prosenttia, ja loput olivat loma-asukkaita. Lähes puolet vastaajista ilmoitti asuvansa yli 10 kilometrin säteellä hankealueesta. Joka neljäs vastaaja asui 5 kilometrin säteellä. Reilu 10 prosenttia ilmoitti asuvansa alle 2 kilometrin säteellä alueesta, ja suurin osa näistä oli vakituksia asukkaita.

Alhainen vastausprosentti sekä epätasainen ikä- ja sukupuolijakauma merkitsevät, että tutkimusta tulee pitää ainoastaan suuntaa-antavana.

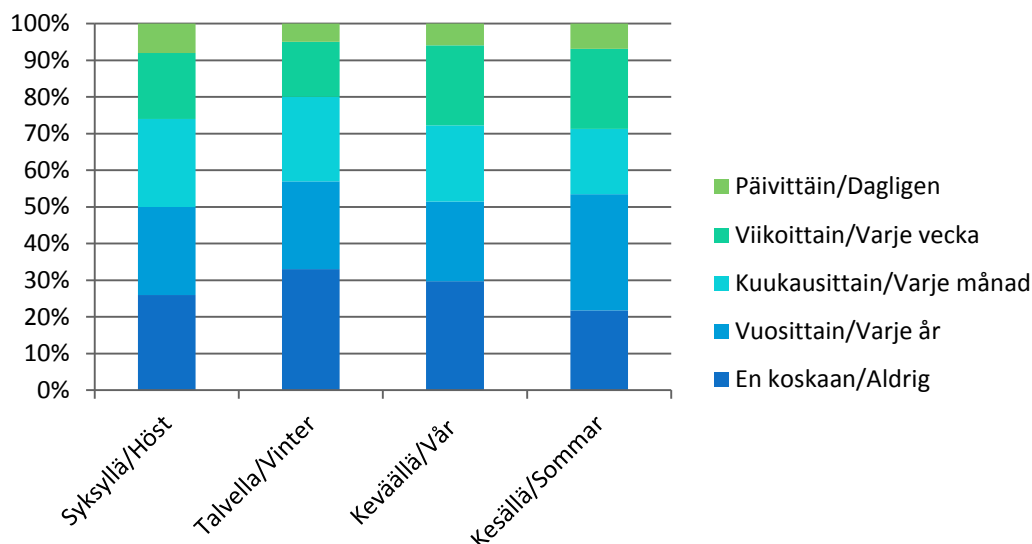
Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös äänen ja välkkeen etenemisestä tehdyt mallinnukset, visualisoinnit sekä lähiasukkaiden esittämät näkemykset.

### 13.3.3 Nykytilanteen kuvaus

Kyselyn taustakysymyksillä on kartoitettu ihmisten liikkumista seudulla eri vuodenaikoina. Tulokset osoittavat, että aluetta hyödynnetään jokseenkin yhtä paljon vuoden ympäri, joskin hie- man harvemmin talvella. Vajaa puolet liikkuu alueella kuukausittain tai useammin. Noin 30 prosenttia vastaajista käy alueella viikoittain tai päivittäin. 20–30 prosenttia ilmoitti, ettei käy alu- eella koskaan. Ne vastaajat, jotka viettävät aikaa alueella, käyttävät sitä ulkoiluun ja marjastuk- seen. Joskus aluetta käytetään myös metsästykseseen ja metsänhoitoon. Muu liikkuminen on useimmiten ohiajoa tai käyntejä tuttujen luona lähikylissä. Tiivistäen voidaan todeta, että alu- etta käytetään suhteellisen paljon ulkoiluun ja metsästykseseen ottaen huomioon, että melkein puolet vastaajista asuu yli 10 kilometrin päässä.



Kuva 58: Taajama-asutusalueet hankkeen ympärillä.



Kuva 59: Vastaajien tavat liikkua hankealueella.

### 13.3.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

#### 13.3.4.1 Kyselytutkimuksen tulokset

Asukkaita pyydettiin kyselyssä kertomaan arvionsa vaikutuksista, joita tuulivoimapuisto tuottaisi. Heitä pyydettiin myös esittämään näkemyksensä eri vaihtoehtoista sekä mahdollisuuksista haitallisten vaikutusten lieventämiseen. Asukkaita pyydettiin antamaan arvionsa hankkeen vaikutuksista virkistyskäyttöön, matkailuun, oman perheen arkeen, paikalliseen elinkeinoelämään, asumisviihtyvyyteen, energiantuotantoon, kiinteistöjen arvoon, alueen elinkeinoelämään, Kristiinankaupungin työllisyyteen ja talouteen sekä liikenneturvallisuuteen. Lisäksi vastaajat saattoivat mainita jonkin muun vaikutuksen, jota pitivät merkittävänä.

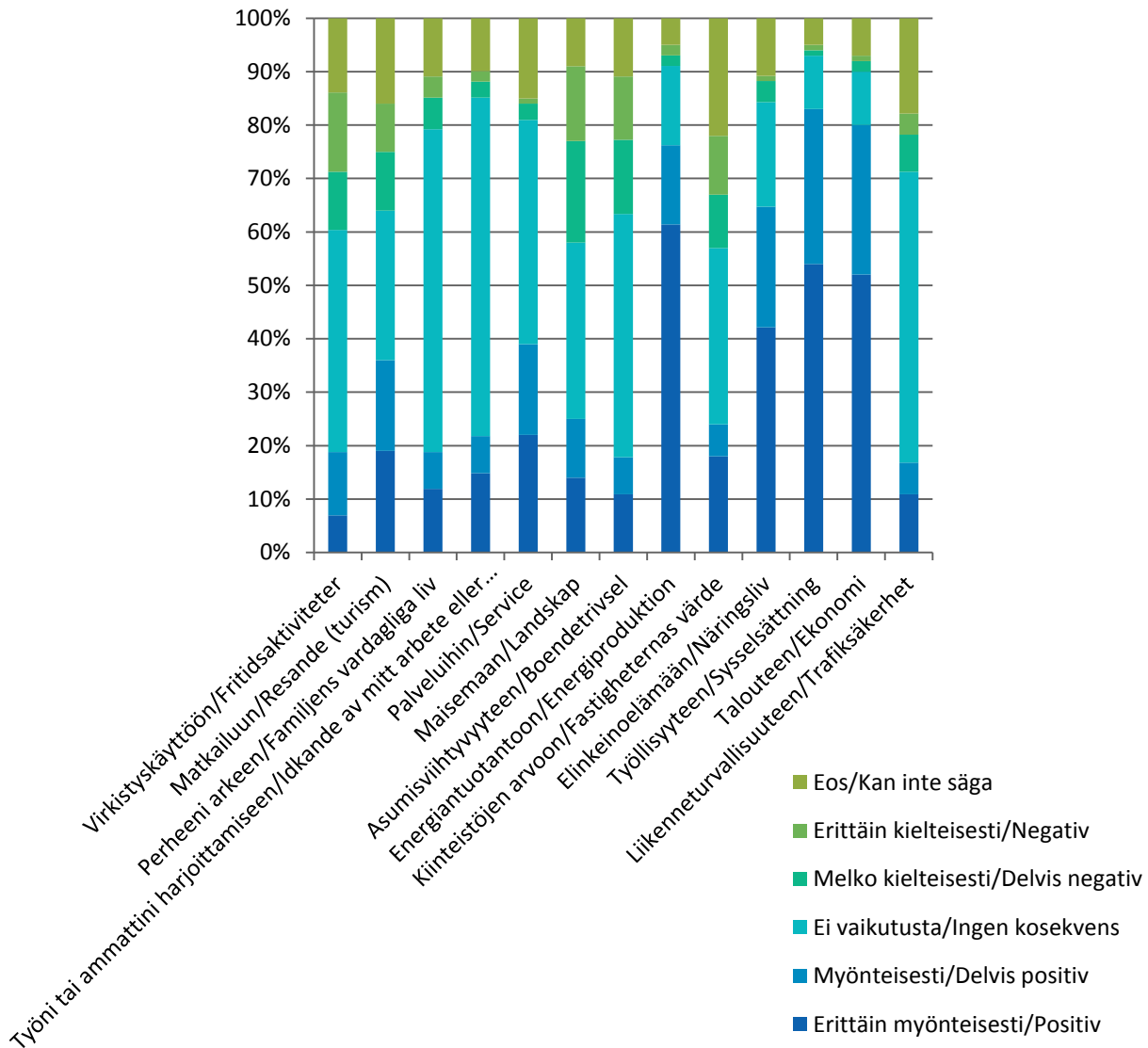
Tutkimuksen mukaan hankkeeseen suhtauduttiin yleensä hyvin myönteisesti. 80 prosenttia vastaajista tuki hanketta. Suurin osa vastaajista katsoi hankkeen soveltuvan alueelle eikä näe kielteisiä seurauksia Kristiinankaupungin kaupungille.

Jopa 80 prosenttia vastaajista piti energiantuotantoa sekä Kristiinankaupungin työllisyyttä ja taloutta selkeästi myönteisinä tekijöinä. Vajaa 40 prosenttia näki myönteisen vaikutuksen myös matkailun ja paikallisen elinkeinoelämän kannalta. Noin 25 prosenttia vastaajista arvioi vaikutukset kielteisiksi virkistyskäytön, maiseman ja paikallisten kiinteistöjen arvonkehityksen kannalta.

Enemmistö vastaajista ei kokenut hankkeella olevan kielteisiä vaikutuksia alueelle. Tiettyjen tekijöiden, esim. äänen, välkkeen ja metsästykselle aiheutuvien haittojen, kuitenkin mainittiin mahdollisesti haittaavan asumista tai vapaa-ajan toimintaa alueella. Tuulivoimaloiden uskottiin myös vaikuttavan kielteisesti elämistöön, erityisesti lintuihin.

Myönteisinä vaikutuksina mainittiin metsäautoteiden kunnon parantaminen sekä työllisyyden lisääntyminen ja elinkeinoelämän virkistyminen. 74 prosenttia vastaajista piti aluetta tuulivoimalle sopivana.

Vastaajat saivat mahdollisuuden esittää ehdotuksia suojaustoimenpiteiksi tuulivoimalan kielteisten vaikutusten minimoimiseksi. Lieventävinä toimenpiteinä mainittiin muun muassa, että tuulivoimalat tulisi sijoittaa riittävän etäälle asunnoista, vähintään 1,5 kilometrin päähän. Myös napakorkeuden laskemista ehdotettiin sillä perusteella, että äänihäiriöt ja maisemavaikutukset vähenisivät.



Kuva 60: Vastaajien arvio vaikutuksista.

#### Tiedotuskanavat

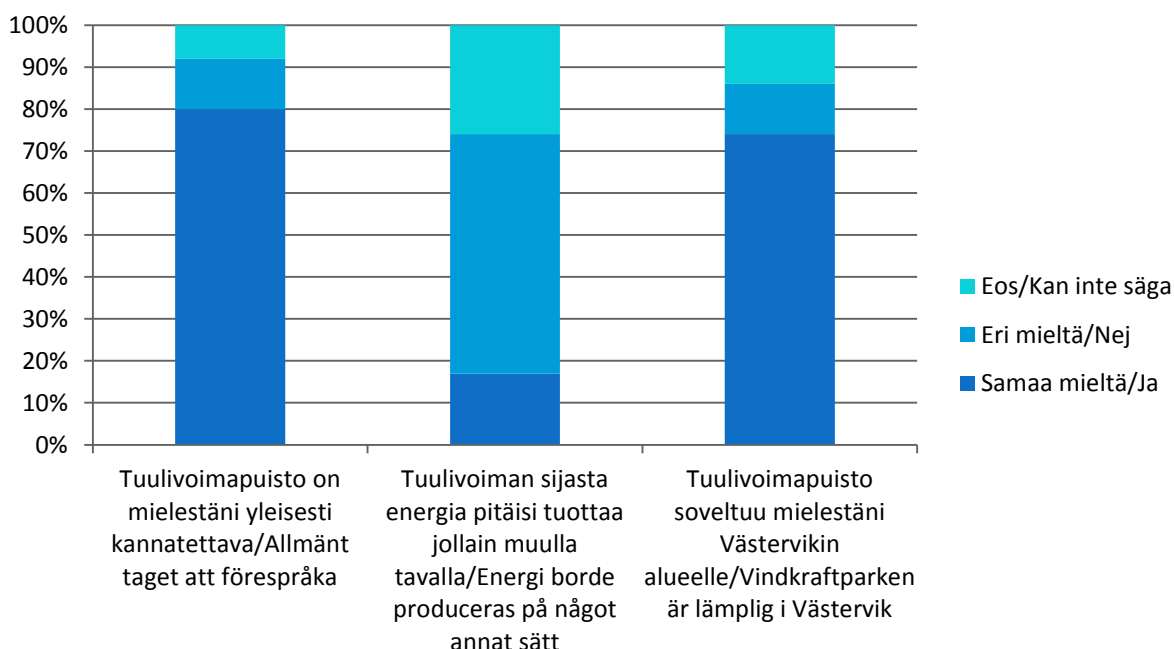
Noin 60 prosenttia vastaajista koki saaneensa hankkeesta riittävästi tietoa, ja 20 prosenttia ei ollut kuullut hankkeesta mitään ennen kyselyn vastaanottamista. Parhaimpina tiedotuskanavina vastaajat pitivät lehdistötiedotteita sekä yleisötilaisuuksia. Neljä henkilöä mainitsi ensisijaiseksi tiedotuskanavaksi maastokäynnit, ja muutama toivoi enemmän tietoa internetin kautta.

Vastaajat olivat kiinnostuneita saamaan lisää tietoa tuulivoimaloiden teknisistä ominaisuuksista ja sijoituspaikoista. Myös sähkönsiirtolinjoja, hankkeen aikataulua ja etenemistä pidettiin kiinnostavina. Hankkeen vaikutusten osalta haluttiin lisätietoa vaikutuksesta ja tuloista paikallisille, ympäristövaikutuksista ja äänestä sekä välkkymisestä.

#### Vaihtoehtojen vertailu

Kohderyhmää pyydettiin kyselylomakkeessa vertaamaan molempia muodostusvaihtoehtoja toisiinsa. Hankevaihtoehto 1 mainittiin parempana 22 kertaa, useimmiten siitä syystä, että tuulivoimaloita on siinä lukumäärältään vähemmän ja ne ovat harvemmassa. Niiden koettiin tuottavan vähemmän ääntä ja häiriötä ympäristölle. Muutama piti vaihtoehtoa 1 parempana suuremman napakorkeuden vuoksi.

Hankevaihtoehto 2 mainittiin parempana 13 kertaa pääasiallisesti siksi, että tuulivoimaloiden suurempi lukumäärä merkitsisi tehokkaampaa maankäyttöä. Useat kommentoivat, että kun keran rakennetaan, niin yhtä hyvin voi rakentaa riittävän monta voimalaa. Monet myös pitivät vaihtoehtoa 2 parempana, koska voimaloiden napakorkeus oli pienempi.



Kuva 61: Vastaajien suhtautuminen tuulivoimaan yleensä ja hankkeeseen.

#### 13.3.4.2 Johtopäätökset

Kyselytutkimuksen tuloksesta on luettavissa, että paikallisväestö suhtautuu hankkeeseen enimmäkseen myönteisesti. Osa väestöstä kuitenkin asennoituu hankkeeseen kokonaisuutena kielteisesti tai on huolissaan tietyistä häiriötekijöistä. Kielteisesti asennoidutaan ensisijaisesti asumisviihtyvyyden heikentymisriskin sekä ulkoiluun ja metsästyksen liittyvien häiriöiden vuoksi. Huolestuneisuus on läheisessä yhteydessä pelkoon äänihaitoista ja maisemakuvan huomattavasta muuttumisesta.

Tuulivoimalahankkeissa pelätään tavallisesti eniten ääntä ja maisemakuvan muutoksia. Hankkeen koko huomioon ottaen tämä oli odotettavissa myös Västervikissä. Ääni- ja maisemavaikutusten odotetaan varsin oikein muodostuvan paikallisväestön kannalta merkittäviksi etenkin

alueen kaikkien hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen. Asukkaiden pelot ovat todellisia mutta perustuvat heidän omiin arvioihinsa vaikutuksista. Tutkimus osoittaa, että pelot ovat usein kielteisiä vaikutuksia suuremmat (esim. Motiva, 2010). Todelliset vaikutukset tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen koetaan usein pelättyjä pienemmiksi. Tämä ei vähennä pelkojen merkitystä mutta selvittää yleisen tiedottamisen merkitystä, jotta jokainen voisi muodostaa itselleen vaikutuksista mahdollisimman oikean käsityksen.

Se, että aluetta käytetään melko laajasti ulkoiluun, marjastukseen ja metsästykseseen, on tärkeä sosiaalinen näkökohta. Mahdollisuus ulkoilla rauhallisessa ympäristössä on monille ihmisille fyysisen ja henkisen hyvinvoinnin eräs edellytys. Tässä yhteydessä tulee korostaa, ettei teitä sen enempää kuin hankealueen voimaloitakaan eristetä. Yleisö voi liikkua koko matkan tornien ja lustoille asti. Tieverkon parantaminen ja lisääminen lisää pääsyä alueelle, mikä teoriassa voisi suosia ulkoilua. Ulkoilun jatkamiselle alueella ei näin ollen tule fyysisiä esteitä. Talvisin pystytetään jään sinkoutumisesta varoittavia kylttejä sille etäisyydelle jokaisesta tuulivoimalasta, joka vastaa laskettua sinkoilun enimmäisetäisyyttä. Tällöin yleisö liikkuu alueella omalla vastuullaan.

Eniten alueen arvoon ulkoilun kannalta voivat vaikuttaa tämän kokoisten tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttamat äänihaitat ja välike sekä tunne maiseman teollistumisesta. On hyvin yksilöllistä, miten näitä olosuhteita arvotetaan. Henkilöt, jotka ovat aiemmin viettäneet aikaa alueella, voivat alkaa välttää sitä, koska sitä ei enää koeta yhtä rauhalliseksi. Toisia se taas saattaa houkutella useammin laitoksen teknisen nähtävyyden vuoksi.

Hanke voi tiettyjen yksilöiden kohdalla vaikuttaa sosiaaliseen hyvinvointiin muuttamalla ulkoilun edellytyksiä, ellei vaihtoehtoisia ja samanarvoisia luontoalueita ole käytettävissä. Kristiinankaupungin kunnan eteläosassa on laajoja metsäalueita. Vaihtoehtoisia ulkoilupaikkoja voidaan siis tämänhetkisessä tilanteessa katsoa olevan olemassa. Mahdollisuudet löytää koskemattomia metsäalueita, joihin ääni ei vaikuta, vähenevät kuitenkin, jos kaikki Kristiinankaupungissa kehitteillä olevat tuulivoimahankkeet toteutetaan, mikä kuitenkin on epätodennäköistä.

Kyselytutkimuksen tulokset osoittavat myös, että ollaan suuresti tietoisia siitä, että hanke voi olla hyödyksi Kristiinankaupungin työllisyydelle, paikalliselle elinkeinoelämälle ja alueen palvelutarjonnalle. On myös toivottu, että paikalliset yritykset saisivat mahdollisuuden osallistua hankkeeseen.

Tanskassa ja Ruotsissa tuulivoimahankkeista saatu kokemus osoittaa, että osallistuminen on tärkeä tekijä, jotta paikallisväestö voisi suhtautua hankkeeseen myönteisesti. Myönteinen asenne voi vuorostaan vähentää miellettyä häiriöastetta. Osallistumisen perustana on, että mahdollisimman moni voi kokea hankkeen suosivan heitä ja saavansa mahdollisuuden osallistua sen toteuttamiseen sekä tuntea voivansa vaikuttaa. Tätä voidaan luoda monella tavalla. Tärkeää on esim. tiedottaa asukkaille jatkuvasti hankkeesta ja tarjota mahdollisuuksia näkökohtien esittämiseen. Paikallisväestön avun vastaan ottaminen käytännön ongelmia ratkaistaessa ja luottaminen paikallisiin yrityksiin sen sijaan, että kutsuttaisiin muualta asiantuntijoita, ovat myös esimerkkejä toimenpiteistä, joista sekä hankkeen suunnittelija että asukkaat hyötyvät. Tuulivoimahanke, johon paikkakunnan väestö tuntee osallistuvansa, voi luoda vahvempaa ryhmähenkeä ja edistää sosiaalista elämää.

Västervik-hankkeella ei ole vahvoja vastustajaryhmiä, mikä puhuu sosiaalisen eripurauksen syntymistä vastaan. Sitä vastoin erimielisyyttä ja epäoikeudenmukaisuuden tunteita voi syntyä sen seurauksena, että hankealueen asianosaisille maanomistajille tarjotaan korvausta maanvuokran muodossa. Hankealueen lähettyvillä asuvat saattavat tuntea itseään häiritävän niin paljon, että he katsovat olevansa oikeutettuja jonkinlaiseen korvaukseen. Nämä tekijät tulee panna merkille, jotta konfliktien syntymisriski voitaisiin minimoida.

### 13.3.5 Voimajohdon vaikutukset

#### 13.3.5.1 Kyselytutkimuksen tulokset

Vastaajia pyydettiin arvioimaan kaikkia neljää vaihtoehtoa voimajohdon vetämiselle omasta näkökulmastaan lähialueen asukkaina. Vastaajat pitivät tärkeänä, että alueen eri tuulivoimapuistohankkeiden kesken tehdään yhteistyötä, jotta maasto pirstaloituu mahdollisimman vähän. Vaihtoehdot C1 ja C2 mainittiin parhaimpana 13 kertaa, samoin B1 ja B2. Valinta perustui usein siihen, että etäisyyden omasta asunnosta tulisi olla mahdollisimman pitkä.

Kyselyvastausten lisäksi esitettiin myös kirjallinen näkemys, jossa alkuperäistä vaihtoehtoa B1 kritisoitiin muun muassa siksi, että suunniteltuun maastokäytävään sisältyy metson soidinpaikoja. Lisäksi vaihtoehdosta seuraisi kielteisiä vaikutuksia lähettäjän lähistöllä sijaitsevalle loma-asunnolle, jonka yli vaihtoehto kulkisi sekä loma-asunnolle johtavalle yksityistielle

Vastaajat saivat mahdollisuuden esittää ehdotuksia suojelutoimenpiteiksi sähkönsiirron kielteisten vaikutusten minimoimiseksi. Lieventävinä toimenpiteinä mainittiin yhteistyö tuulivoimapuistohankkeiden välillä ja reittien suunnitteleminen niin, että luonnon rauha ja toiminta säilyvät mahdollisimman pitkälti.

#### 13.3.5.2 Johtopäätökset

Kyselytutkimuksen tuloksesta on luettavissa, että yhteistyötä tuulivoimapuistohankkeiden välillä ja etäisyyttä asunnoista pidetään kahtena tärkeimpänä sähkönsiirtoon liittyvänä tekijänä. Ei ole yllättävää, että vastaajat ovat panneet merkille toiveet päästä sähköliitäntää koskeviin yhteisiin ratkaisuihin, sillä tästä kysymyksestä on keskusteltu mediassa viime aikoina aktiivisesti. Pohjanmaalla on valmisteilla monia tuulivoimahankkeita. Se, että kaikissa hankkeissa vedetään oma johto, merkitsee tehotonta maankäyttöä ja maiseman tarpeetonta pirstaloitumista. On asukkaiden etujen mukaista rajoittaa maisemahaitat ja maiseman pirstaloituminen minimiin. Tehoton ratkaisu voi lisätä kielteistä suhtautumista hankkeisiin alueella.

### 13.3.6 Hankkeen toteuttamatta jäämisen vaikutukset

Ellei hanketta toteuteta, lähialueen asukkaat säästyvät useilta epävarmuustekijöiltä eikä elinympäristö muutu. Hankealueen arvo ulkoilun kannalta pysyy lyhyellä aikavälillä ennallaan. Metsänhoito vaikuttaa kuitenkin pitkällä aikavälillä alueen virkistysarvoihin.

Ellei hanketta toteuteta, sen mahdollisesti mukanaan tuomat taloudelliset ja sosiaaliset hyödyt jäävät saamatta.

### 13.3.7 Suojatoimenpiteet

Asukkaiden asenne hanketta kohtaan vaikuttaa koettuun häiriöasteeseen ja sosiaaliseen hyvinvointiin. Västervikissä näkemykset hankkeesta ovat yleisesti myönteisiä. Vaihtoehtojen B1, B2 ja C1 reittiä on hieman muutettu, jotta loma-asukkaalle kohdistuva haitta olisi mahdollisimman pieni. Mitkään muut erityistoimenpiteet eivät ole perusteltuja hankkeen hyväksynnän lisäämiseksi, mutta seuraaviin kohtiin tulee kiinnittää huomiota olemassa olevan myönteisen asenteen säilyttämiseksi:

- On tärkeää, että paikallisväestö saa jatkuvasti tietoa hankkeesta. Viralliset tilaisuudet, lehdistötiedotteet tai opastetut retket alueella ovat arvostettuja tiedotuskanavia. Myös hanketietojen saatavuus Internetissä helpottaa asiaa.
- Ennen rakennustöiden alkua on erityisen perusteltua kutsua koolle tiedotustapaaminen, jossa selitetään, miten rakennustyöt toteutetaan, kerrotaan, miten muun muassa liikenne voi vaikuttaa asukkaisiin, ja annetaan vaikutusmahdollisuuksia.

- Rakennustöissä tulee mahdollisimman suuressa määrin käyttää paikallisia urakoitsijoita. Seudun väestöä voidaan myös ottaa muihin esimerkiksi työnaikaisiin muonitus- ja majoitustehtäviin.
- Ulkoiluun käytön aikana kohdistuvien vaikutusten rajoittamiseksi tulee ottaa huomioon, ettei aluetta saa eristää tiepuomeilla tms. Yleisön tulee voida liikkua luonnossa mahdollisimman vapaasti.
- Verkkoon liitynnän jatkosuunnittelussa tulee tehdä yhteistyötä muiden alueen tuulivoimatoimijoiden kanssa niin paljon kun mahdollista.

## 14 VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN

Luonnonympäristö on laaja käsite, johon luonnon kaikki sekä elolliset että ei-elolliset fyysiset ominaisuudet sisältyvät. Tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen sisältyy kaikki maa- ja kallioperästä luonnonympäristön kasvustoon ja eläimistöön. Tämän vuoksi tämä luku on varsin laaja osa tätä selvitystä. Luonnonympäristö-käsitteessä jätetään huomiotta kaikki mahdollisesti ihmiseen ja ihmisyhteisöön kohdistuvat vaikutukset. Kartat luvun lopussa esittävät voimaloiden sijoituspaikat kummassakin vaihtoehdossa suhteessa luonnonympäristön kannalta arvokkaisiin alueisiin.

### 14.1 Maa- ja kallioperä

#### 14.1.1 Vaikutusmekanismit

Hanke vaikuttaa maa- ja kallioperään sekä maamassojen siirtoina hankealueella että massojen siirtämisenä soranotto- ja kanto- ja kulutuskerroksilta hankealueen ulkopuolelta rakennuspaikoille. Ylin maakerros uusien teiden varrella raivataan tasaisen pinnan luomiseksi. Tienrunгон vahvistuskerros rakennetaan sitten maa-aineksesta, jota siirretään tiekäytävän sivuilta. Jos aines on liian huonolaatuista, sitä otetaan muualta alueella. Kantokerros ja kulutuskerros rakennetaan sitten kalliomurskeesta tai sopivalta soranotto- ja kanto- ja kulutuspaikalta kuljetettavasta sorasta. Samat periaatteet koskevat nosturi- ja pysäköintipaikkoja. Kun tiet kulkevat suoalueiden ohi, tehdään massanvaihto, jotta kantokyky riittäisi raskaisiin kuljetuksiin. Tällöin aines tienrunгон alla vaihdetaan vakaampaan perustaan.

Maavaraisia teräsbetoniperustuksia rakennettaessa betoniperustukset valetaan useiden metrien syvyyteen maaperään. Massanvaihto voi olla tarpeen myös maan ollessa märkää tai pehmeää. Niissä tapauksissa, joissa voi käyttää kallioon ankkuroituvia perustuksia, kalliota louhitaan sellaiseen tasoon asti, jolla kallion pitävyys on hyvä.

Perusperiaatteena on, että maa-ainesta otetaan mahdollisimman suuressa määrin hankealueelta kuljetusten ja massansiirron minimoimiseksi. Muualta joudutaan kuitenkin tuomaan suuria betoni-, kivimurske- ja sora- ja kanto- ja kulutusmateriaalia. Nämä volyymit sisältyvät erillisiin soranotto- ja ympäristöluoppiin, mutta niillä on merkitystä hankkeen ympäristövaikutusten kannalta etenkin kuljetusten vuoksi. Alla olevassa taulukossa esitetään laskelmaesimerkki siitä, millaisia massoja saattaa olla tarpeen tuoda muualta perustusten, nosturi- ja kanto- ja kulutuskerrosten rakentamista varten. Perustusten ja nosturi- ja kanto- ja kulutuskerrosten koko sekä niiden mittasuhteita koskevat vaatimukset vaihtelevat lopullisesta tavarantoimittajasta riippuen.

Taulukko 19: Laskelmaesimerkki teiden, nosturi- ja kanto- ja kulutuskerrosten rakentamista varten muualta tuotavista massoista.

|                                                                                                                                                                     | Edellytykset                                                    | Massat                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Maavarainen teräsbetoniperustus, jossa massanvaihto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betoni</li> <li>Rauditus</li> <li>Täyte, kivimursketta</li> </ul> | Keskivertoperustus                                              | 500 m <sup>3</sup><br>35 tonnia<br>300 m <sup>3</sup>                  |
| <b>Nosturi- ja kanto- ja kulutuspaikka</b>                                                                                                                          | 1200 m <sup>2</sup> :n pinta<br>0,3 m:n kanto- ja kulutuskerros | 360 m <sup>3</sup> kivimursketta /nosturi- ja kanto- ja kulutuspaikka  |
| <b>Uudet tiet</b>                                                                                                                                                   | Leveys 5 m<br>0,3 m:n kanto- ja kulutuskerros                   | 1500 m <sup>3</sup> kivimursketta /nosturi- ja kanto- ja kulutuspaikka |

#### 14.1.2 Arviointimenetelmät

Hankealueen maa- ja kallioperää on tarkasteltu peruskartan, topografisen kartan ja Geologian tutkimuskeskuksen karttamateriaalin avulla. Perusteellisia kenttätutkimuksia ei ole tehty. Arvio tarvittavista massoista on tehty tuulivoimalaitosten toimittajilta saatujen teknisten tietojen avulla.

#### 14.1.3 Nykytilan kuvaus

Hankealueen kallioperä on pääasiassa kiillegneissia ja tonaliittia. Myös graniittia on jonkin verran. Kalliopaljastumia on paikoitellen, lähinnä alueen reunoilla.

Alueen pääasiallinen maalaji on hietamoreeni. Alueen reunoilla, etenkin itäreunalla mutta paikoitellen myös lännessä, on alueita, joissa on homogeenista savea ja/tai hietaa. Alueella on myös useita turvekerrostumista muodostuvia soita. Alueella voi esiintyä happamia sulfaattimaita. Näitä käsitellään luvussa 14.2 *Pohjavedet*.

Hankealueen eteläosassa on osittain harjijensuojeluohjelmaan kuuluva soraharju. Ohjelman tavoitteena on säilyttää suojeltujen alueiden luonteenomaiset geologiset, geomorfologiset ja maisemalliset piirteet. Suojeltujen harjujen luonnontilaan ja maisemakuvaan ei saa vaikuttaa esimerkiksi maa-ainesten ottamisella.

#### 14.1.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

##### *Rakentaminen ja käytöstä poistaminen*

Vaikutuksia maa- ja kallioperään syntyy lähes yksinomaan rakentamisen aikana. Tiettyjä vaikutuksia voi syntyä myös käytöstä poistamisen aikana, jos perustukset kaivetaan maasta ja kuljetetaan pois. Koko prosessin aikana pyritään mahdollisimman hyvään massatasapainoon massojen laatu huomioon ottaen.

Teiden ja nosturipaikkojen rakentaminen merkitsee suuria maaperään kohdistuvia toimenpiteitä. Toimenpiteet ovat kuitenkin pinnallisia eivätkä aiheuta pitkäkestoisia tai maantieteellisesti laajoja haittavaikutuksia. **Hankevaihtoehdossa 1** olemassa olevia teitä hyödynnetään suuressa määrin, mikä minimoi maaperään kohdistuvat toimenpiteet. Tuulivoimaloita on myös vähemmän, mikä merkitsee, että nosturipaikat vaikuttavat pienempään pinta-alaan. **Hankevaihtoehdossa 2** rakennetaan merkittävästi laajempi sisäinen tieverkko, mikä aiheuttaa enemmän maaperään kohdistuvia toimenpiteitä. Molemmissa vaihtoehdoissa vältetään mahdollisimman pitkälle teiden vetämistä suoperäisten alueiden läpi sekä ympäristö- että rakennusteknisistä/taloudellisista syistä.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa suurin osa perustuksista on todennäköisesti maavaraisia teräsbetoniperustuksia. Tietyissä paikoissa, joissa kallio on paljaana ja laadukasta, voidaan luultavasti käyttää kallioon ankkuroituja perustuksia. Perustuksia valettaessa pois kaivettavia massoja käytetään mahdollisimman suuressa määrin teiden ja nosturipaikkojen rakentamiseen. Hienojakoisia ylijäämämassoja voidaan käyttää perustusten peittämiseen viimeistelytyöiden jälkeen. Perustukset aiheuttavat asennussyvyyden vuoksi enemmän maaperään kohdistuvia fyysisiä toimenpiteitä kuin tiet. Perustuksetkaan eivät kuitenkaan aiheuta pitkäaikaisia tai laajoja haittavaikutuksia. Muutokset ovat hyvin paikallisia niin kauan kuin massat käytetään hankealueella. **Hankevaihtoehto 1** aiheuttaa valettavien perustusten pienemmän lukumäärän vuoksi vähemmän maaperään kohdistuvia toimenpiteitä kuin **hankevaihtoehto 2**. Hankevaihtoehdon 1 tuulivoimalat ovat korkeampia, mikä vaatii suurempia perustuksia, mutta puiston kaikkien perustusten kokonaisvolyymi on edelleen pienempi kuin hankevaihtoehdossa 2. Hankevaihtoehdossa 1 voi-

maloiden sijoituspaikat on myös valittu niin, että maaperän kantavuuteen on kiinnitetty enemmän huomiota. Siksi on luultavaa, että hankevaihtoehdossa 2 suurempi osa perustuksista edellyttää massanvaihtoa.

Alla olevassa taulukossa esitetään arvio niistä kivimurske-, sora- ja betonimassoista, jotka on tuotava muualta eri vaihtoehtoja varten. Luvut ovat hyvin karkeita arvioita, koska tuulivoimaloiden toimittajaa ei tässä vaiheessa ole valittu. Laskelma perustuu siihen, että kaikki perustukset ovat maavaraisia teräsbetoniperustuksia ja että niihin tarvitaan yhtä paljon täyteainesta. Teiden kohdalla on käytetty keskimääräistä arvoa, joka edustaa sekä teiden uudisrakentamista että niiden vahvistamista.

Taulukko 20: Summittainen laskelma aineksista, jotka on tarpeen tuoda muualta eri vaihtoehtoissa.

|                                                                                     | Vaihtoehto 1 | Vaihtoehto 2 | Vaihtoehto 0 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Enimmäislukumäärä</b>                                                            | 29           | 51           | 0            |
| <b>Uusi tie</b><br>(km)                                                             | 9            | 18           | 0            |
| <b>Tien vahvistaminen /leventäminen</b> (km)                                        | 16           | 14           | 0            |
| <b>Kiviaines teitä varten</b><br>(m <sup>3</sup> )                                  | 37 500       | 48 000       | 0            |
| <b>Kiviaines nosturipaikkoja varten</b> (yksi tuulivoimala/puisto, m <sup>3</sup> ) | 480/13 900   | 300/15 300   | 0            |
| <b>Betonia perustuksiin</b><br>(yksi tuulivoimala/puisto, m <sup>3</sup> )          | 600/17 400   | 450/23 000   | 0            |
| <b>Mursketäytettä perustuksiin</b><br>(yksi tuulivoimala/puisto, m <sup>3</sup> )   | 300/8 700    | 200/10 200   | 0            |
| <b>Kiviaineksen kokonaistuonti</b><br>(m <sup>3</sup> )                             | 77 500       | 96 500       | 0            |

Taulukko osoittaa, että hankealueelle on tuotava suuria ainesmääriä eri soranotto- ja betoninvalmistuspaikoista. Betonin voi valmistaa paikan päällä siirrettävällä betoniasemalla, mutta raaka-aineet on kuitenkin tuotava muualta. **Hankevaihtoehdossa 1** muualta tuotavien massojen tarve on tuulivoimaloiden pienemmän lukumäärän vuoksi huomattavasti pienempi kuin **hankevaihtoehdossa 2**. Laskelmassa on huomioitu, että vaihtoehdon 1 edellytetään vaativan suurempia perustuksia ja suurempia nosturipaikkoja. Ehdotettu materiaali muuttaa maaperän koostumusta tieosuuksien varrella ja nosturipaikkojen lähetyvillä pitkäaikaisesti mutta paikallisesti.

Harjujen suojeluohjelmaan kuuluvaa aluetta hankealueen eteläosassa vältetään molemmissa hankevaihtoehdoissa täysin. Suojelualueelle ei sijoiteta yhtään tuulivoimalaa, olemassa olevia teitä ei vahvisteta eikä uusia teitä rakenneta. Näin vältetään kaikki mahdolliset harjun maaperään kohdistuvat vaikutukset.

Käytöstä poistamisen vaikutukset maa- ja kallioperään riippuvat pääasiallisesti siitä, jätetäänkö maavaraiset teräsbetoniperustukset maaperään vai ei. Tuulivoimateollisuus on yhä niin uusi ala, ettei vakiintunutta ennallistusmenetelmää ole ehditty kehittää. Tätä nykyä kuitenkin vallitsee tietty yksimielisyys siitä, että perustusten jättämisestä maaperään ja pelkästä ylimmän osan kuljettamisesta autolla pois on luultavasti ympäristölle vähiten haittaa. Jos perustukset kaivetaan pois maasta ja kuljetetaan pois, käytön aikana maassa syntynyt tasapaino häiriytyy. Lisäksi alu-

eelle on tarpeen kuljettaa massoja kuoppien täyttämiseksi. Tiet jätetään ennalleen, ja maanomistajat voivat käyttää niitä esimerkiksi metsänhoitotoiminnassa. Käytöstä poiston yhteydessä maa- ja kallioperään ei näin ollen kohdistu lisävaikutuksia edellyttäen, että perustukset jätetään maahan.

#### *Käyttö*

Lisävaikutuksia maa- ja kallioperään ei arvioida käytön aikana syntyvän.

#### **14.1.5 Voimajohdon vaikutukset**

Sähkönsiirtoa varten maahan ja/tai kallioon kohdistetaan pieniä toimenpiteitä sähköpylväiden ankkuroimiseksi maaperään. Nämä toimenpiteet eivät vaikuta merkittävästi maa- ja kallioperään minkään reittivaihtoehdon varrella.

Niillä jaksoilla joissa käytetään maakaapelia kaivetaan noin metrin syvyinen kaapelioja. Kun kaapeli on laskettu ojaan täytetään tämä samoilla massoilla. Kaapelin vetäminen aiheuttaa tilapäisen maaperään kohdistuvan toimenpiteen. Kaapelin vetäminen tekee maaperän herkemmäksi maa- ja metsätalouskoneista aiheutuville syville vaurioille.

#### **14.1.6 Hankkeen toteuttamatta jäämisen vaikutukset**

Jos hanke ei toteudu rajoittuu maa- ja kallioperään kohdistuva vaikutus muihin toimintoihin, lähinnä maa- ja metsätalouteen, mutta myös maa-aineksen ottoon ja muihin toimintoihin.

#### **14.1.7 Suojatoimenpiteet**

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän suhteellisen pieniksi siitä huolimatta, että alueelle tuodaan suuria ainesmääriä, mutta tiettyihin suojatoimenpiteisiin voidaan kuitenkin ryhtyä. Näillä toimenpiteillä pystytään sekä vähentämään maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia että parantamaan rakentamisen kustannustehokkuutta.

- Olemassa olevia teitä hyödynnetään mahdollisimman suuressa määrin.
- Teiden vetämistä kosteikkojen läpi vältetään mahdollisimman pitkälti. Jos teitä on kuitenkin tarpeen vetää suomaiden yli, maanalainen pengerrakennetaan karkeasta vettä läpäisevästä louhoskivestä, jottei veden luonnollinen virtaus maaperässä estyisi.
- Perustuksia tehtäessä yli jääneitä massoja käytetään mahdollisimman pitkälti teiden ja nosturipaikkojen rakentamiseen.
- Mahdollisuutta hyödyntää hankealueen ja sen välittömän läheisyyden paikallisia sora- ja kallioresursseja tutkitaan massojen siirtämisen minimoimiseksi.
- Maakaapeleiden vaurioitumisen riskin minimoimiseksi kaapelit vedetään teitä pitkin missä tämä on mahdollista.

## 14.2 Pohjavedet

### 14.2.1 Vaikutusmekanismit

#### *Pohjavesi ja pohjavesialueet*

Tuulivoiman rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveteen etenkin maavaraisia teräsbetoniperustuksia rakennettaessa. Perustukset valetaan maaperään usein usean metrin syvyyteen. Jos kuoppaan, josta massat on poistettu, tihkuu pohjavettä, pohjaveden tasoa on alennettava. Tämä muutos voi paikallisesti heikentää pohjaveden laatua.

#### *Happamat sulfaattimaat*

Tuulivoiman rakentaminen voi aiheuttaa lähivesistöissä ympäristövaikutuksia ns. happamien sulfaattimaiden seurauksena. Nämä ovat syntyneet Litorina-kaudella 7500–4000 vuotta sitten, kun merivesi oli sekä lämpimämpää että suolaisempaa kuin nykyään. Suomen nykyiset länsiosat olivat silloin veden alla viimeisimmän jääkauden seurauksena. Pohjalla ollut orgaaninen aines pelkistyi vähähappisissa olosuhteissa ns. anaerobisten bakteerien myötävaikutuksella. Nämä käyttivät pelkistysprosessissa hapen sijasta meriveden sulfaattia. Muodostui sulfidikerrostumia, joissa sulfidi usein sitoutui maaperässä yleisen raudan kanssa.

Viimeisintä mannerjäästä seuranneen maankohoamisen eräänä luonnollisena seurauksena sulfidikerrostumat ovat tätä nykyä usein vedenpinnan yläpuolella sulfidimaakerroksen muodossa. Nämä maat ovat kemiallisesti vakaita ja neutraaleja niin kauan kuin ne ovat pohjaveden tason alla. Jos pohjavesi vajoaa ja sulfidimaa altistuu hapelle, alkaa pitkä sarja kemiallisia ja biokemiallisia prosesseja, jotka johtavat mm. rikkihapon muodostumiseen. Näin maasta tulee hapanta sulfaattimaata. Sulfaattimaat ovat huomattavasti happamampia kuin muut maat ja sisältävät normaalia enemmän rikki- ja metalliyhdisteitä. Sulfaattimaat ovat hyvin ravinnepitaisia ja hienojakoisia, minkä vuoksi suuri osa niistä on viljeltyjä. Viljelyn mahdollistuminen edellyttää kuitenkin ylimmän maakerroksen voimakasta kalkitsemista.

Kun uusia maakerroksia hapettuu pohjaveden pinnan vajoamisen seurauksena, maaperään varastoituu rikkihappoa, rautaa ja muita metalleja. Seuraavien voimakkaiden sateiden yhteydessä tai lumen sulaessa happamat yhdisteet ja metallit huuhtoutuvat ojiin, puroihin ja suurempiin vesistöihin. Tällöin syntyy ns. happamuuspiikkejä, joissa vesistön pH-arvo alenee huomattavasti, mikä voi vahingoittaa kaloja, vesieliöitä ja lisääntymistä suuresti (Landsbygdsnätverket, 2009).

Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen hankealueella voi aiheuttaa happamuuspiikkejä vesistöissä rakennusaikana mutta saattaa myös haitata hanketta siten, että happi heikentää teräksen ja betonin ominaisuuksia maaperässä.

### 14.2.2 Arviointimenetelmät

Pohjavesiolosuhteita sekä hankkeen vaikutuksia niihin on selvitetty Maiju Juntusen (Sito Oy) laatimassa hydrologisessa kirjoituspöytätyöskytöksessä. Lähtötietoina on käytetty etenkin Kristiinankaupungin pohjavesialueille laadittua suojelusuunnitelmaa sekä Länsi-Suomen ympäristökeskuksen, Maa- ja metsätalousministeriön sekä Geologisen tutkimuskeskuksen raportteja. Pohjaveden tasoista tai happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ei ole tehty kenttätutkimuksia.

### 14.2.3 Nykytilan kuvaus

Hankealueella ja sähkönsiirron johtokatuja varrella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Suurin osa hankealueesta on moreenia ja suurin osa suoalueista turvetta. Moreenialueilla osa sadanasta imeytyy maaperään muodostaen pohjavettä, mutta turvealueilla jokseenkin kaikki sadanta päätyy pintavedeksi. Pohjavesi virtaa hankealueella eri suuntiin, yleensä korkeista kohdista mataliin.

Pohjaveden pinnantasosta hankealueella ei ole tietoa, koska lähettyvillä ei ole yksityisiä kaivoja, mutta lähellä sijaitsevalla Kallträskinkankaan pohjavesialueella (1028702) pohjaveden ylin taso on melko lähellä maanpintaa, noin 1–2 metriä maanpinnasta.

#### *Pohjavesialueet*

Kallträskinkankaan pohjavesialue ja Kallträskin vedenottamo sijaitsevat hankealueen kaakkoisosan välittömässä läheisyydessä. Kallträskinkangas on I luokan pohjavesialue, mikä merkitsee, että alueen pohjavesi on vesihuollolle hyvin tärkeää. Kristiinankaupungin kaikkia pohjavesialueita varten laaditaan parhaillaan pohjavesien suojelusuunnitelmaa, ja yksi luonnos julkistettiin vuonna 2012.

Kallträskinkankaan pohjavesialue sijaitsee luode-kaakko-suuntaisessa Heden-Kallträskin harjujaksossa. Pohjavesialuetta rajaavat kaakossa ja idässä valtatie 8 ja kallioalueet sekä pohjoisessa ja etelässä moreenialueet. Alueen kokonaispinta-ala on 3,48 km<sup>2</sup>, josta varsinaisen muodostuma-alueen pinta-ala on 2,43 km<sup>2</sup>. Pohjavesialueen kapasiteetiksi on arvioitu n. 800 m<sup>3</sup>/d. Pohjaveden pinnantasotaso on noin +34...+38 m (korkeusjärjestelmä N60). Pohjavesialueella on aiemmin harjoitettu maanottotoimintaa, ja sen vuoksi alueella on nyt 5–8 m syviä kuoppia. Yhteen näistä on muodostunut pohjavesiallas. Pohjaveden päävirtaussuunta on kohti muodostuman keskiosia.

Nykyisen vedenottamon lähettyvillä maaperä muodostuu koeporausten mukaan pääasiassa hiekasta. Välikerroksina esiintyy myös soraa ja hietaa. Harjun ydinosat vedenottamosta luoteeseen koostuvat melko huonosti lajittuneesta hiekasta ja sorasta sekä moreenimaisesta aineksesta. Kerrokset johtavat vettä melko hyvin. Muodostuman reunoilla on lajittuneita hienon ja karkean hiekan kerroksia.

Pohjavesialueen rajausta muutettiin vuonna 1997. Harjun lounainen jatke, III luokkaan kuuluva Hedenin pohjavesialue, osoittautui koeporauksen jälkeen liian heikkolaatuiseksi yhdyskuntien vedenhankintaan ja on siksi poistettu luokituksesta. Sen sijaan harjun kaakkoisjatke liitettiin samanaikaisesti Kallträskinkankaan pohjavesialueeseen. Liitetyn osan katsottiin toimivan pohjaveden muodostumisalueena Kallträskinkankaan keskiosassa tutkitulle uudelle vedenottamopaikalle.

Kallträskinkankaan pohjaveden laatu on hyvä ja täyttää talousvettä koskevat vaatimukset mutta on huonontunut teiden suolauksen vuoksi lisääntyneen klooripitoisuuden osalta. Pohjavesialueella on kahdessa kohtaa VHS-valvotut tiesuolaputket (vesienhoitoalueiden seuranta). Putket asennettiin vuosina 2007 ja 2008, ja niitä käytetään kemiallisen statuksen operatiiviseen valvontaan (Lindholm, A., luonnos 2012).

Liikenne ja maankäyttö on tunnistettu pohjavesialueen kahdeksi merkittävimmäksi riskitoiminnaksi. Liikenne muodostaa riskin osaksi teiden suolauksen ja osaksi onnettomuuksien yhteydessä syntyvän vaarallisten aineiden päästöriskin vuoksi. Maankäyttö mainitaan muuna pohjavesialueeseen kohdistuvana riskinä. Maanoton seurauksena syntyneet pohjavesialtaat lisäävät pohjaveden saastumisriskiä (Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2009).

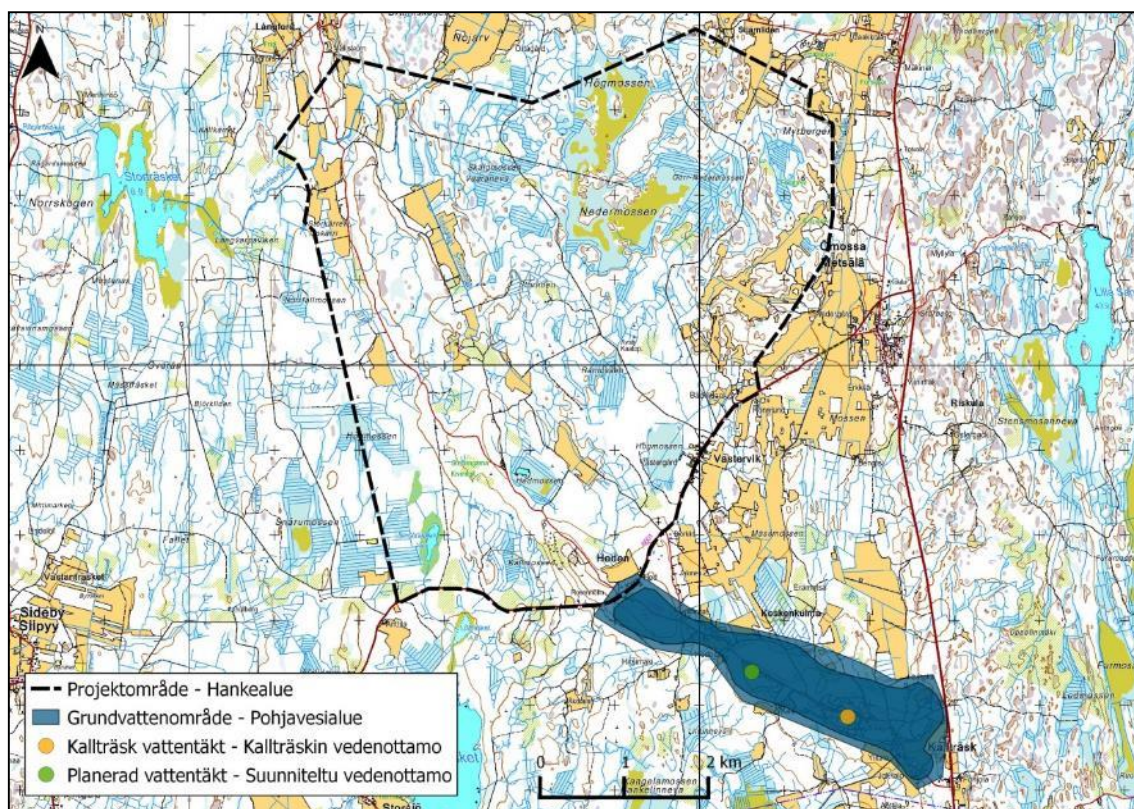
#### *Kallträskin vedenottamo*

Kallträskinkankaan pohjavesialueen kaakkoisosassa on Liikelaitos KRS Veden omistama Kallträskin vedenottamo. Etäisyys hankealueen rajalle on noin 3 km. Vedenottamo koostuu kahdesta vuonna 1979 käyttöön otetusta putkikaivosta (K1 ja K2). Vedenottamon yhteydessä on vedenkäsittelylaitos, jossa raakavesi alkaloidaan. Länsi-Suomen vesioikeuden luvan (1980) perusteella pohjavettä saa ottaa 300 m<sup>3</sup> päivässä. Vedenottamon sijaintipaikalla on aiemmin harjoitettu

maanottotoimintaa. Toiminta on päättynyt, ja alue on nyt lähes kokonaan metsän peitossa (Lindholm, A., luonnos 2012).

#### *Kallträskinkankaan uusi vedenottamo*

Kallträskinkankaan pohjavesialueen keskiosassa noin 1,8 km hankealueen rajalta on paikka, jota tutkittiin vuonna 1994 toisen vedenottamon kannalta. Koepumppausten tulosten mukaan tästä kohdasta voidaan ottaa 300 m<sup>3</sup> laadukasta vettä päivässä tämänhetkisen vedenottamon kapasiteettiin vaikuttamatta. Tutkittua kohtaa varten haetaan vedenottolupaa vuoden 2013 aikana. Veden kysynnän kasvaessa tarkoituksena on mahdollisesti jakaa ottamo kahden vedenlähteen välillä. Kallträskin seurantaohjelmaa päivitetään lähivuosina, ja tarkoituksena on sisällyttää uusi vedenottamo ohjelmaan (Lindholm, A., luonnos 2012).



Kuva 62: Kallträskinkankaan pohjavesialue.

#### *Happamat sulfaattimaat*

Happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen etelä- ja länsirannikolla ja erityisen runsaasti Kristiinankaupungin ja Oulun välisellä alueella. Sulfaattimaiden sijainnin kartoitus on meneillään ja valmistuu vuonna 2015. Geologinen tutkimuskeskus on kuitenkin julkistanut tulosta kuvaavan ennakkotulkintakartan, josta näkyy happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys eri alueilla. Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys hankealueella arvioidaan aineiston perusteella pieneksi tai hyvin pieneksi. Kristiinankaupungin kunnan alueella on kuitenkin alueita, joilla sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalainen tai suuri. Koska kartan tarkkuus on hyvin pieni (mittakaava 1:1 000 000), esiintymistä hankealueella ei voida sulkea pois.

#### *Sähkönsiirto*

Yksikään suunniteltu voimajohtoreitti ei ylitä mitään pohjavesialuetta.

#### 14.2.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

Hankkeessa pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakennustöiden yhteydessä. Rakennussyvyyden vuoksi perustukset ovat suurin riski vaikutuksille paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun.

##### *Rakentaminen ja käytöstä poistaminen*

Pohjaveden tarkka taso eri voimaloiden paikoilla ei ole tiedossa, joten pohjaveteen hankealueella kohdistuvia vaikutuksia ei voida aivan varmasti arvioida. Yleensä tuulivoimalat sijoitetaan mahdollisimman korkeille paikoille tuulienergian tehonsaannin maksimoimiseksi. Tämä puhuu sen puolesta, että perustukset tulevat pääsääntöisesti pohjaveden tason yläpuolelle. Tietyissä paikoissa on kuitenkin pienehkön vaikutuksen riski.

Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkitys riippuu vedenpinnan tasosta ja vedenpaineesta. Jos pohjaveden laatu heikkenee paikallisesti tiettyjen voimaloiden ympärillä, tämä ei ole kovin merkittävää niin kauan kuin pohjaveden tasoon ei kohdistu muita vaikutuksia esim. vedenotto- moista otettavien suurten vesimäärien seurauksena. Kallträskinkankaan pohjavesialue on noin kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta, ja nykyinen vedenottamo on noin 4 kilometrin etäisyydellä. Nämä etäisyydet ovat riittävän pitkiä, jotta hankkeen mahdolliset muutokset eivät vaikuta niihin. Kallträskinkankaan nykyinen ja suunniteltu vedenottamo sijaitsevat myös liian kaukana hankealueelta vaikuttaakseen pohjaveden alkuperäiseen tasoon tai vedenpaineeseen tuulivoimaloiden ympärillä.

Teiden, nosturipaikkojen, kaapeliojien jne. rakentaminen ei pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä nämä toimenpiteet tapahtuvat pohjaveden tason yläpuolella. Rakennusaikaisilla maamassojen suurilla siirroilla voi olla tietty vaikutus pohjaveden tasoon ja virtaukseen. Nämä vaikutukset ovat kuitenkin pieniä ja paikallisia.

Paikoissa, joissa on hapanta sulfaattimaata tai sulfidimaata, ympäristövaikutukset ovat läheisessä yhteydessä pohjavesiin kohdistuviin vaikutuksiin. Jos perustukset rakennetaan pohjaveden tason alle ja jos tasoa näin ollen on alennettava, uusia sulfidimaakerroksia altistuu hapelle. Tällöin maaperä muuttuu sulfaattimaaksi, mikä voi aiheuttaa happamuuspiikkejä lähivesistöissä voimakkaiden sateiden aikana tai lumen sulaessa. Uusien sulfaattimaiden muodostuminen perustusten ympärille merkitsee myös sitä, että rikkihappo vaikuttaa perustusten betoniin koko käyttöajan. Sulfaattimaat muodostuvat savimaasta, joka rakennusteknisistä syistä soveltuu huomomin tuulivoimaloiden sijoittamiseen. Perustuksia rakennettaessa ne pyritään sijoittamaan moreenille tai kalliolle. Perustusten rakentaminen sellaisille sulfaattimaille, joissa pohjaveden taso on korkealla, ei ole erityisen luultavaa muttei myöskään poissuljettua.

Tienrakennuksessa pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten riski on pieni, joten uusien sulfaattimaiden muodostumista ei voi olla odotettavissa. Teitä sitä vastoin voi rakentaa nykyisille sulfaattimaille. Kaivaminen saattaa tällöin lisätä rikkihapon ja metallien nykyistä valumista pintaveteen.

**Hankevaihtoehto 2** on tuulivoimaloiden suuremman lukumäärän vuoksi se vaihtoehto, jossa paikallisten pohjavesivaikutusten riski on suurin. Perustuksia valetaan useilla paikoilla ja lähemmäksi toisiaan. Vaihtoehtoon 2 sisältyy myös merkittävästi pitempiä uusia tieosuuksia kuin vaihtoehtoon 1, mikä voi lisätä hapen ja metallien valumista pintaveteen, kun tietä rakennetaan happamalle sulfaattimaalle. **Hankevaihtoehtoon 1** sisältyy vähemmän tuulivoimaloita ja lyhyempiä uusia tieosuuksia. Kumpikaan vaihtoehto ei kuitenkaan vaikuta merkittävästi hankealueen pohjavesiin eikä uhkaa myöskään vaikuttaa Kallträskinkankaan pohjavesialueeseen.

Maa- ja kallioperään kohdistuvia lisävaikutuksia ei arvioida syntyvän käytöstä poistettaessa.

## Käyttö

Pohjavesiin kohdistuvia lisävaikutuksia ei arvioida syntyvän käytön aikana.

### 14.2.5 Voimajohdon vaikutukset

Mikään voimajohtovaihtoehto ei kulje yhdelläkään pohjavesialueella, eikä pylväiden perustuksia myöskään kaiveta rakennettaessa niin syvälle, että ne uhkaisivat vaikuttaa pohjaveteen. Pylväät voidaan kuitenkin sijoittaa sulfaattimaille. Maata kaivettaessa rikkihapon ja metallien valuminen saattaa lisääntyä jonkin verran joksikin aikaa. Tämä lisäys on kuitenkin hyvin vähäinen. Maaperän matala pH-arvo voi vaikuttaa teräksen ja betonin kestävyysasteeseen maaperässä, mikä on huomioitava suunniteltaessa perustuksia näille alueille.

### 14.2.6 Hankkeen toteuttamatta jäämisen vaikutukset

**Hankevaihtoehdossa 0**, jossa tuulivoimapuistoa ja siihen kuuluvaa voimajohtoa ei rakenneta, ei myöskään aiheudu vaikutuksia pohjaveteen. Hanke ei vaikuta pohjaveteen, mutta muut toiminnot kuten metsä- ja maatalous sekä teiden suolaus voivat muuttaa veden tasoa, laatua ja painetta ym.

### 14.2.7 Suojelutoimenpiteet

Happamien sulfaattimaiden ja sulfidimaiden todennäköisyys hankealueella on suhteellisen pieni. Ennen rakennustöitä jokaisen yksittäisen tuulivoimalan paikalla tehdään geoteknisiä tutkimuksia. Jos osoittautuu, että perustuksia on rakennettava happamalle sulfaattimaalle, voidaan ryhtyä seuraaviin suojelutoimenpiteisiin:

- Sulfidimaan hapettuminen estetään valvomalla pohjaveden virtausta. Pohjaveden tason alentamista vältetään mahdollisuuksien mukaan.
- Käytetään sellaista tuulivoimalatyyppejä, jossa on matalat perustukset.
- Rajoitetaan kaivutöitä alueella eikä kaiveta syvemmälle kuin on tarpeen.
- Ellei sulfidimaan hapettumista voida välttää, kalkitsemistoimenpiteet voivat olla suuressa vesistöissä välttämättömiä.

Rakennettaessa tulee etenkin rajoittaa kaivutöitä niillä alueilla, joilla happamia sulfaattimaita esiintyy. Tienrakennuksessa tulee kiinnittää erityishuomiota Snuudunojaan, joka on hankealueen suurimpia vesistöjä.

Hanketta ei pidetä luvanvaraisena vesilain 3 luvun 2–3 §:n perusteella.

## 14.3 Pintavedet

### 14.3.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoiman rakentaminen voi vaikuttaa pintaveteen sekä muuttamalla veden luonnollista tasapainoa tilapäisesti että lisäämällä humuksen ym. kulkeutumista vesistöihin. Vaikutus on läheisessä yhteydessä rakennusvaiheeseen, jossa maahan ja puroihin kohdistuu toimenpiteitä. Tienrakennus vesistöjen yli voi vaikuttaa pintaveden virtauksiin, ellei teiden alle asenneta rumpuja pitämään luonnollista virtausta yllä. Kun kasvillisuutta ja maa-ainesta poistetaan teiden varsilta ja voimalapaikkojen ympäriltä, eroosio lisääntyy, mikä voi lisätä kiintoaineksen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin. Kaivutöissä sekä turve- ja savialueita hakattaessa valumien lisääntyy jonkin verran suhteessa moreenimaihin. Jopa suuret sadantamäärät rakennustöiden aikana lisäävät kiintoaineksen ja ravinteiden vesistöihin kulkeutumisen todennäköisyyttä.

### 14.3.2 Arviointimenetelmät

Pintavesiolosuhteita sekä hankkeen vaikutuksia niihin on selvitetty Maiju Juntusen (Sito Oy) laatimassa hydrologisessa kirjoituspöytätyöskentelyssä. Pohjana on käytetty etenkin kartta-aineistoa. Veden laadusta ei ole tehty kenttätutkimuksia.

### 14.3.3 Nykytilan kuvaus

Hankealue sijaitsee Selkämeren rannikon läheisellä valuma-alueella (83). Tarkemmin sanoen hankealueeseen kuuluu kolme eri valuma-aluetta: Rågårdsdiket (83.077), joka muodostaa sen suurimman osan, Kasalanjoki (83.973) ja Härkmerenjoki (83.081).

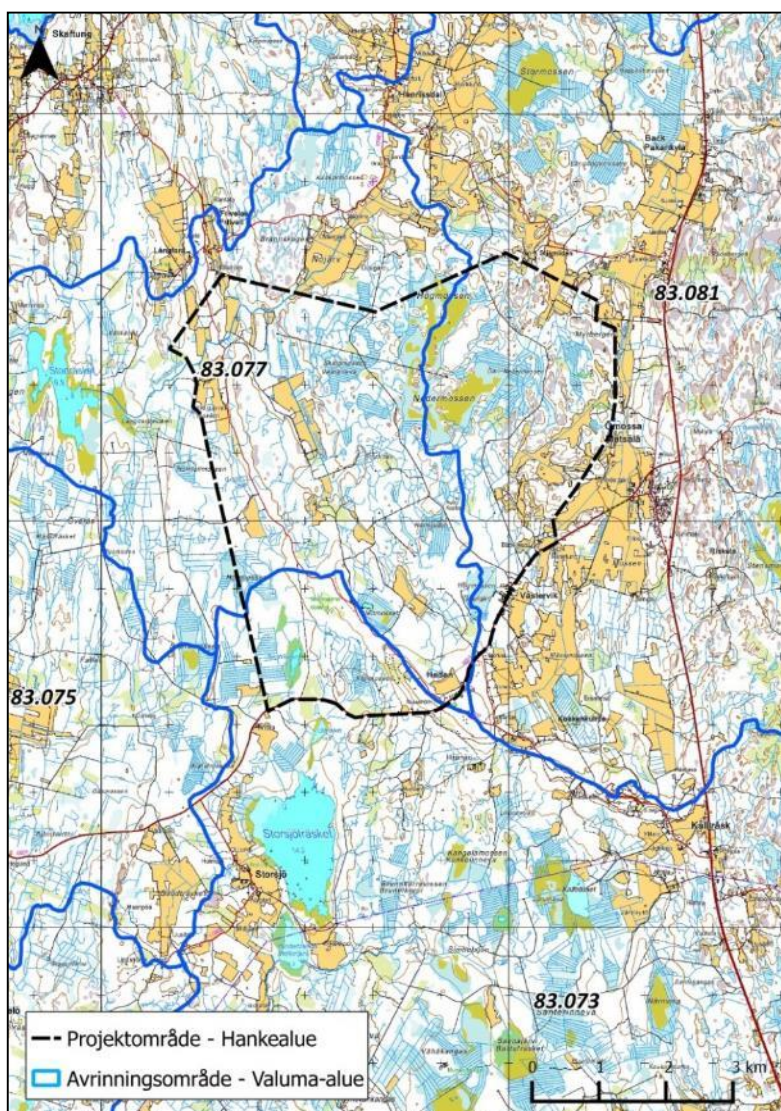
Suuri osa hankealueen metsistä ja soista on ojitettu. Hankealueen pohjoisosassa on suurempi suokokonaisuus Högmossen-Nedermossen. Alueen keskiosassa sijaitsevat hieman pienemmät suot Råmossen, Högmossen ja Hedmossen ja lounaisnurkassa Småträskan. Soita ja kosteikkoja kuvataan tarkemmin luvussa *14.4 Kasvillisuus ja luontoarvot*.

Alueella ei ole järviä. Lähimmät järvet (Storträsket ja Storsjöträskan) ovat yli kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Hedmossenissa on kuitenkin pieni suolampi 1970-luvulla harjoitetun turpeennoston seurauksena.

Hankealueella on lukuisia pienehköjä puroja. Sandåsdiket ja sen sivujoki Snoddiket (Snuudunoja) alueen koillisosassa ovat jonkin verran muita vesistöjä suurempia, mutta ne luokitellaan yhä puroiksi. Snuudunoja (katso Kuva 101) on osittain oikaistu, ja sen ympärillä on maatalousmaata. Alueen vesistöjen vedenlaatua ei ole tutkittu vuoden 1986 jälkeen, joten se on tätä nykyä tuntematon.

Kaikki neljä vaihtoehtoista voimajohtoreittiä kulkevat lukuisien pikkuojien ja purojen yli. Vaihtoehdot B1 ja B2 ylittävät suuremmat vesistöt Lapväärtinjoen ja Teuvanjoen sekä hieman pienemmän Uttermosbäckenin. Uttermosbäckenin vedet on puhdistettu, joten siihen kohdistuu jo vaikutuksia. Lapväärtinjoki kuuluu Natura 2000 -ohjelmaan Lapväärtin jokilaaksossa vesiluonnon ja sen arvojen perusteella.

Vaihtoehto B2 ylittää Metsälänjoen Metsälästä itään. Lilla Sandjärvistä Härkmeribäckeniin virtaava Metsälänjoki on luonnollinen ja arvokas vesistö. Vaihtoehto C2 ylittää koskemattoman puron Lilla Sandjärvistä etelään. Metsä puron rantamilla koostuu lehdoista ja lehtomaisista nummista.



Kuva 63: Hankealue on osa kolmea valuma-aluetta.

#### 14.3.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

##### *Rakentaminen ja käytöstä poistaminen*

Molemmissa hankevaihtoehdoissa suurimmat pintaveden laatua rakentamisen aikana koskevat riskit ilmenevät Snuudunojan varrella. Molemmissa tapauksissa ojan lähelle rakennetaan useita tuulivoimaloita ja uusi tie. Tien suunnitellaan myös ylittävän oja yhdessä kohtaa vaihtoehdossa 1 ja kahdessa kohtaa vaihtoehdossa 2.

Voidaan odottaa, että vaikutus Snuudunojan veteen on suurempi **hankevaihtoehdossa 2** kuin **hankevaihtoehdossa 1** ojaa ympäröivien tuulivoimaloiden suuremman lukumäärän ja vaadittavien pitempien uusien tieosuuksien vuoksi. Laitosten lukumäärällä on tässä tapauksessa suurempi merkitys kuin niiden koolla.

Snuudunojaan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän molemmissa vaihtoehdoissa vähiin etenkin siksi, että ojaan jo vaikuttaa ravinteiden ja kiintoaineksen valuminen ympäröiviltä maa- ja metsätalousmailta. Odotettavissa olevat muutokset eivät todennäköisesti vaikuta alavirralla Sandåsdiketissä ja Storträsketissä. Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen ei arvioida mitenkään vaikuttavan pintaveteen, koska mihinkään suurempiin kaivutöihin tai hakkuihin ei ryhdytä.

## Käyttö

Normaalissa käytössä pintaveteen ei kohdistu rakennusvaiheessa syntyvien vaikutusten lisäksi muita vaikutuksia. Rakennustöiden valmistuttua alustavat vaikutukset lakkaavat nopeasti, kun kasvillisuus ennallistetaan ja maamassat asettuvat. Ainoa tekijä, joka saattaa vaikuttaa pintaveteen käytön aikana, on öljyn tai muiden kemikaalien vuotaminen konehuoneista. Tuulivoimalat on rakennettu niin, että mahdolliset vuotavat nesteet kerätään talteen tornin alaosaan tai konehuoneeseen. Sen vuoksi pintavesien saastumisriski on häviävän pieni.

### 14.3.5 Voimajohdon vaikutukset

Sähkönsiirtoon tarvittavan voimajohdon rakentamisen aikana johtokadun varrelta kaadetaan metsää. Puita kuitenkin katoaa pienekö osa koko metsäalasta, joten tämän seurauksena vaikutus hydrologiaan jää pieneksi.

Voimajohtopylväiden pystyttämiseksi toteutetaan tiettyjä maanrakennustöitä. Nämä työhankkeet kattavat hyvin pieniä pintoja. Pylväiden paikat valitaan niin, ettei luonnollisia vesiväyliä kuten oja tai puroja muuteta eikä uusia rakenneta. Mikäli johdot ylittävät vesistöjä tai kulkevat niiden vierellä, pylväät sijoitellaan sellaiselle etäisyydelle rantaviivasta, että ne eivät vaikuta biotooppiin veden tunteissa eikä vesi vaikuta pylvään vakauteen. Veden virtaus voi töiden aikana kuitenkin muuttua tilapäisesti ja lähellä sijaitsevat vesistöt samentua, mutta nämä häiriöt ovat pieniä, äärimmäisen satunnaisia ja lyhytaikaisia eivätkä vaikuta alueen hydrologiseen kokonaistasapainoon tai vedenlaatuun.

Sähkönsiirron vaikutukset pintaveteen arvioidaan lyhytaikaisiksi ja häviävän pieniksi. Sähkönsiirrosta ei myöskään aiheudu riskiä saastuttavien aineiden pääsemisestä pintaveteen.

### 14.3.6 Hankkeen toteuttamatta jäämisen vaikutukset

**Hankevaihtoehdossa 0**, jossa tuulivoimapuistoa ja siihen kuuluvaa voimajohtoa ei rakenneta, ei myöskään aiheudu vaikutuksia pintaveteen. Hanke ei vaikuta pintaveteen, mutta muut toiminnot kuten metsä- ja maatalous saattavat muuttaa veden virtausta ja laatua.

### 14.3.7 Suojatoimenpiteet

Vaikka pintaveteen kohdistuvien vaikutusten odotetaan molemmissa hankevaihtoehdoissa jäävän vähin, rakennustöiden aikana voidaan ryhtyä tiettyihin suojatoimenpiteisiin.

- Hyvin sateisina ajanjaksoina kiintoaineksen, ravinteiden ja humuksen huuhtoutuminen vesistöihin lisääntyy. Huuhtoutumista voidaan vähentää rajoittamalla sateisina ajanjaksoina tehtäviä rakennustöitä ja myös käyttämällä tienrakennuksessa mahdollisimman karkearakeista ainesta.
- Teiden rakentamista vesistöjen yli vältetään mahdollisimman pitkälti, mutta tämä ei aina ole mahdollista. Kun tie kulkee purojen ja ojien ohi, käytetään tierumpuja, joiden läpimitta sopeutetaan vesistön luonnolliseen virtaukseen. Olemassa olevaa tietä levennettäessä mahdollisten rumpujen vaihtamiseen (tai pidentämiseen) käytetään ensisijaisesti muovirumpuja, joiden halkaisija on vähintään yhtä suuri kuin aiemmin käytettyjen rumpujen.

Hanketta ei pintaveden osalta pidetä luvanvaraisena vesilain 3 luvun 2–3 §:n perusteella.

## 14.4 Kasvillisuus ja luontoarvot

### 14.4.1 Vaikutusmekanismit

Kasvillisuuteen ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia, ja niitä ilmenee ensisijaisesti teiden, nosturipaikkojen ja perustusten rakentamisen suorana seurauksena. Vaikutuksia ilmenee aluksi rakennusvaiheessa, kun metsää hakataan, maata tasoitetaan ja kovaa maaperää rakennetaan. Kasvillisuuden osittainen palaaminen voidaan sallia, mutta valtaosa alueista jää hyötykäyttöön. Vaikutuksia esiintyy rakennusaikana myös itse rakennuspaikkoja suuremmalla alueella sen kulumisen johdosta, jota syntyy, kun maastossa liikkuu ihmisiä ja koneita.

Luonnonympäristöön voi myös vaikuttaa pirstaloituminen, jota aiheutuu huoltoteiden rakentamisesta suurelle alueelle. Pirstaloituminen merkitsee luonnonympäristön jakamista lukuisiin erillisiin osiin, joita tiet, niihin kuuluvat ojat ja niitä ympäröivät hakkuualueet erottavat toisistaan. Tämä prosessi johtaa siihen, että lajit eristyvät ja että niiden saattaa olla vaikeaa lisääntyä ”esteiden” yli. Syntyy ns. estevaikutus. Myös ns. reunavaikutuksia syntyy. Tämä tarkoittaa, että sekä voimalapaikat että uudet tiet että voimajohtokadut luovat metsää vastaan uusia kestäviä reunavyöhykkeitä. Reunavaikutus voi muuttaa metsän olosuhteita, mikä johtaa siihen, että kasvilajit muuttuvat muutaman metrin tai enintään 10–15 metrin levyisen kaistaleen varrella.

Teiden ja nosturipaikkojen kaltaisen kovan maaperän rakentaminen voi paikallisesti vaikuttaa pintaveden valumiseen alueella. Tienrakennus luonnollisten vesistöjen yli voi myös muuttaa niiden virtausta. Häiriytynyt vesitalous saattaa vaikuttaa herkkiin lajeihin ja luontotyyppeihin. Pohjaveden ja pintaveden hydrologisia tekijöitä käsitellään kuitenkin eri luvuissa.

Nykytiedot tuulivoiman vaikutuksista nisäkkäisiin ovat puutteellisia. Ruotsalaisissa koostetutkimuksissa (Helldin, J.O. ym., 2012) on kuitenkin todettu, ettei ääni tunnu vaikuttavan nisäkkäisiin yhtä paljon kuin aikaisemmin on luultu. Huoltotieverkosto sen sijaan voi vaikuttaa suurpetoihin ja riistasorkkaeläimiin. Ulkoilun, metsästyksen ja huviliikenteen mahdollistuminen on luultavasti tärkein tekijä. Suurten nisäkkäiden kohdalla tämän ei kuitenkaan tarvitse olla haitta. Sen sijaan avomaat, uudet reunavyöhykkeet ja tienreunat saattavat suosia monia riistalajeja. Avomaat ja metsänreunat luovat uutta laidunmaata, ja tiet voivat helpottaa eläinten liikkumista maisemassa tai hyönteisten välttämistä.

### 14.4.2 Arviointimenetelmät

Luontoarvoista hankealueella ja tiettyjen yksittäisten voimalaitosten sijaintipaikkojen lähetyvillä tehtiin selvitys kesällä 2012. Täydentävä selvitys voimalaitosten sijaintipaikoista tehtiin kesällä 2013, kun useimpia alkuperäisiä paikkoja oli muutettu juoksevien selvitysten seurauksena. Maastotöistä ja raportoinnista ovat vastanneet Ramboll Finland Oy:n luontokartoittaja EAT, ins. YH Ville Yli-Teevahainen ja AFM Ismo Nousiainen.

Selvityksissä tutkittiin maastoa, kasvillisuustyyppejä, uhanalaisia lajeja ja biologisen monimuotoisuuden kannalta merkittäviä alueita. Tarkoituksena oli kartoittaa mahdollisia arvokkaita luontotyyppejä ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä paikkoja (mm. luonnonsuojelulain 29 §, metsälain 10 § ja vesilain 11 §) ja uhanalaisia lajeja alueella sekä kuvailla kasvillisuuden yleispiirteitä ja kasvillisuustyyppejä. Lähtötietoina käytettiin mm. infrapuna- ja ortoilmakuvia, peruskarttoja, Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietokantaa, voimaloiden alustavaa sijoitus suunnitelmaa sekä muiden maastotöiden alustavia tuloksia selvitysalueelta. Inventointeihin käytettiin 9 maastotyöpäivää.

Voimajohtoreiteistä tehtiin luontoselvitys 1.–3.7.2013. Sen tekivät Lauri Erävuori ja Heikki Holmén Sito Oy:stä. Kenttätöyssä inventoitiin uhanalaiset eläinlajit ja arvokkaat luontotyytit. Myös petolintujen esiintymistä tutkittiin. Maastotutkimusta täydennettiin keräämällä ja yhdistämällä olemassa olevia tietoja.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoarvoihin arvioidaan selvitysten pohjalta. Arvioinnin lähtökohtana on, että hankkeella on arvokkaisiin luontotyyppisiin ja uhanalaisiin kasvilajeihin ainoastaan kielteisiä vaikutuksia fyysisen muokkauksen eli hakkuiden, ojituksen tai pinnan-kovetuksen kautta. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sitä vastoin niin, että lähtökohtaisesti myös häiriöillä kuten äänellä ja välkkeellä saattaa olla vaikutusta.

#### 14.4.3 Nykytilan kuvaus

Aluksi kuvataan luontotyyppistä sekä luontoarvojen ja uhanalaisten lajien esiintymistä hankealueella. Sen jälkeen seuraa kuvaus vastaavista arvoista voimajohtoreiteillä.

##### 14.4.3.1 Luontotyyppit

Suurin osa hankealueesta on tehohoidettua, mänty- ja kuusivaltaista talousmetsää. Metsä on yleisesti ottaen melko nuorta ja paikoitellen hyvin tiheää. Hankealueen keskiosassa on laajoja avohakkuualueita ja nuoria taimikoita. Myös nuoria lehtipuita on paikoin runsaasti. Vanhempaa, luonnontilaisen kaltaista, paksurunkoista kuusi-haapasekametsää on ainoastaan pienissä kuvioissa eri puolilla hankealuetta.

Hankealueen keskiosien korkeimpien harjualueiden hallitseva metsätyyppi on kuivahko puolukakangas. Aiempana puolestaan hallitsevana on tuore mustikkakangas, joka on tyyppillinen esimerkiksi peltojen reunoilla. Hankealueen itä- ja eteläreunoilla on tavallisesti kuusivaltaista tuoreen kankaan metsää. Kallioisilla harjuilla, esimerkiksi Flatbergetillä, metsä on karumpaa: kuivalla kankaalla on jäkäläisiä kumpareita, vanhoja mäntyjä ja vanhoja ylismäntyjä.

Hankealueella on muutamia metsän ympäröimiä peltoalueita, joista suurimmat ovat Kvalpträsket, Snodor, Kanaliden ja Klockarliden hankealueen länsiosassa. Hankealueen itäosassa olevat pellot Rörängsviken, Lillmossen, Mårtenasmossen ja Lidarna ovat miltei yhteydessä Metsälän kylän peltoaukeisiin. Pohjois-luoteisosaltaan hankealue rajautuu Nojärven peltoalueeseen. Pelloilla viljellään mm. perunaa ja viljaa, ja osa on riistapeltoina. Muutamalla peltoalueella tai niiden reunalla on sijoitettuna riistantarkkailutorneja, joista voidaan ampua mm. pellolle ilmestyviä valkohäntäpeuroja.

##### 14.4.3.2 Suot

Nedermossen-Högmossen on pääosin ojitamaton, noin 200 hehtaarin kokoinen keidassuoyhdistymä hankealueen pohjoisosassa. Laaja keidassuoyhdistymä on luonnon monimuotoisuuden kannalta hankealueen tärkein luontotyyppi. Keidassuon laiteita hallitsevat erityyppiset rämeet (mm. keidasräme, rahkaräme, isovarapuräme), kun taas vastaavasti keskiosia hallitsevat mm. lyhytkortiset nevat ja sararämeet ja -nevat metsäsaarekkeiden laiteilla.

Suomaa kuuluu luontodirektiivin liitteessä I mainittuihin priorisoituihin luontotyyppisiin ”keidassuot” (7110). Häviämisvaarassa olevat luontotyytit, joiden levinneisyys Euroopan yhteisön alueella on merkittävä suhteessa koko levinneisyysalueeseensa, ovat priorisoituja (=suojelun erityisvastuu).

Kristiinankaupungin ympäristönsuojelulautakunta antoi inventoida suot vuosina 1977 (Lundberg) ja 1988 (Lillandt). Molemmissa inventaarioraporteissa todetaan, että Nedermossen-Högmossen on useiden epätavallisten ja harvinaisten lintujen, mm. isolepinkäisen, riekon, kapustarinnan ja kurjen pesintäpaikka. Suoyhdistymässä tunnistettiin jopa teeren soidinpaikka. Selvitysten mukaan on mitä tärkeintä suojata Nedermossen-Högmossenin muodostama ainutlaatuinen luonto ojitukselta, hakkulta ja muilta toimenpiteiltä, koska alue muodostaa linnuston kannalta korvaamattoman kosteikon.



Kuva 64: Högmossen (vas.) ja lyhytkortinen neva Nedermossenin keskiosassa (oik.). Valokuva: Ville Yli-Teevahainen.

Nedermossenin perhoskanta kartoitettiin kesällä 2013 luontokartoittaja Timo Ilosen tutkintotyönä. 241 eri perhoslajia tunnistettiin. Niistä kuusi on jossakin määrin uhanalaisia.

Taulukko 21: Nedermossenin uhanalaiset perhoslajit.

| Laji                                                   | Yksilömäärä | Uhanalaisuusstatus        |
|--------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Kirjoviiksikoi ( <i>Brachmia dimidiella</i> )          | 493         | Erittäin uhanalainen (EN) |
| Suovenhokas ( <i>Nola karelica</i> )                   | 4           | Erittäin uhanalainen (EN) |
| Kihokkisulkanen ( <i>Buckleria paludum</i> )           | 14          | Vaarantunut (VU)          |
| Kanervapussikoi ( <i>Coleophora pyrrhulipennella</i> ) | 19          | Silmälläpidettävä (NT)    |
| Rämevihersiipi ( <i>Rhagades pruni</i> )               | 141         | Silmälläpidettävä (NT)    |
| Suoamukääriäinen ( <i>Clepsid pallidana</i> )          | 3           | Silmälläpidettävä (NT)    |

Lisäksi löydettiin 10 yksilöä paikallisesti uhanalaista (RT) *Ortholepis vacciniella* -lajia. Lajilla ei ole suomenkielistä nimeä. Aiemmissa inventoinneissa suolta on löydetty myös luomittariyksilöitä. Laji on luokiteltu vaarantuneeksi (VU), mutta sitä ei ole tavattu alueella vuoden 1996 jälkeen. Tiivistäen todetaan, että Nedermossen on hyvin tärkeä etenkin erittäin uhanalaiselle kirjoviiksikoille. Etenkin Nedermossenin kuivatetut osat ovat perhosille hyvin arvokkaita (Ilonen, T. 2013).

Nedermossen-Högmossenin lisäksi paikallista arvokasta suoluontoa edustaa Hedmossen. Se on keskeisimmiltä osin ojittamaton, ja sen keskellä sijaitsee suolampi. Lampi on muodostunut 1970-luvulla turpeenkaivun seurauksena, joten kyse ei ole vesilain mukaisesta kohteesta. Muuten alueen suomaat ovat suurimmaksi osaksi ojittamattomia ja muodostavat sen vuoksi rämemuuttumia ja turvekankaita.



Kuva 65: Hedmossenin suolampi. Valokuva: Ville Yli-Teevahainen.

#### 14.4.3.3 Muut luontoarvot ja uhanalaiset lajit

Hankealueella on joitakin pieniä vanhoja metsäalueita, joilla ilmenee merkkejä kehityksestä luonnontilaisen kaltaiseksi. Näihin metsäpalstoihin, joissa puusto on tiuhaa ja rungot järeitä, ei ole jo pitempään aikaan kohdistunut aktiivisia metsänhoitotoimenpiteitä. Tällaisissa metsäkuvioissa vanhan metsän indikaattorilajeja ovat mm. raidankeuhkojäkäle, yövilkka ja eri-ikäisen lahoppuun runsaus. Nämä metsäkuviot ovat järeiden haapojen runsauden ansiosta erityisen arvokkaita luonnon monimuotoisuuden kannalta. Vanhat metsäalueet ovat tärkeitä elinympäristöjä petolinnuille ja muille eliöille, esimerkiksi liito-oraville ja lepakoille. Näitä lajeja kuvataan erillisissä luvuissa. Tietoon on tullut, että eräs vanha metsäkuvio on hiljattain hakattu. Alue oli mukana arviointiohjelmassa mutta on poistettu tämän asiakirjan kartoista ja teksteistä. Monipuolista kosteikkoluontoa edustavat umpeenkasvanut Småträskens hankealueen lounaisreunalla ja sen pohjoispuolella oleva luhtakuvio.

Voimaloiden suunnitelluilla rakentamisalueilla ei sijaitse arvokkaita luontotyyppejä (metsälain, luonnonsuojelulain tai vesilain mukaisia kohteita). Maastokäyntien yhteydessä ei havaittu luonnonsuojelulain (46 §) mukaisia uhanalaisia lajeja tai luonnonsuojelulain (42 §) nojalla rauhoitettuja kasvi- tai sammallajeja. Alueellisestikaan uhanalaisia lajeja (Ryttäri ym. 2012) ei kartoituksessa havaittu. Muualta selvitysalueelta löydetty arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoiset lajit on esitetty jäljempänä (Kuva 69).

Valtakunnallisesti silmälläpidettävää (NT) raidankeuhkojäkäleä (*Lobaria pulmonaria*) tavattiin muutamalla luonnontilaisen kaltaisella vanhan metsän kuviolla järeiden haapojen rungoilta. Esimerkiksi voimala nro 1:n alkuperäinen sijoituspaikka sivusi vanhan metsän kuviota, jossa mm. raidankeuhkojäkäleä kasvoi. Hankesuunnitelmaa on myöhemmin muutettu ja kyseinen voimala siirretty pois monimuotoisuuden kannalta tärkeältä elinympäristöltä.

Muutamalla varttuneella tuoreen ja lehtomaisen kankaan kuviolla tavattu kevätlinnunherne (*Lathyrus vernus*) on Suomessa eteläinen kasvilaji ja on Kristiinankaupungin korkeudella harvalukuinen. Kevätlinnunherne ei kuitenkaan ole uhanalainen eikä rauhoitettu kasvilaji.

#### Lähteikkö

Hankealueen eteläosassa on lähdealue, jonka luontoarvot ovat korkeat. Alue muodostaa useista eri luontotyypeistä (lähdepuroista, lähdenoroista ja ravinteisista soista) koostuvan luonnontilaista muistuttavan kokonaisuuden. Alueella on lähdelampia, pieni lähdepuro sekä tihkupintoja. Lähdepurojen ympärille on lisäksi muodostunut lähdevaikutteista ruohokorpea ja ruohoisaa nevakorpea. Alue on noin 2,5–3,0 hehtaarin suuruinen.

Alueella on monia tälle ympäristölle tyypillisiä kasvilajeja. Kenttä- ja pohjakerros on monipuolinen. Monien eri kasvi- ja sammallajien esiintyminen ja vallitsevuus vaihtelevat lähdepurotyypin mukaan. Puusto on kuusivaltaista, mutta myös hieskoivuja, järeitä tervaleppiä, nuoria harmaaleppiä ja katajia esiintyy.

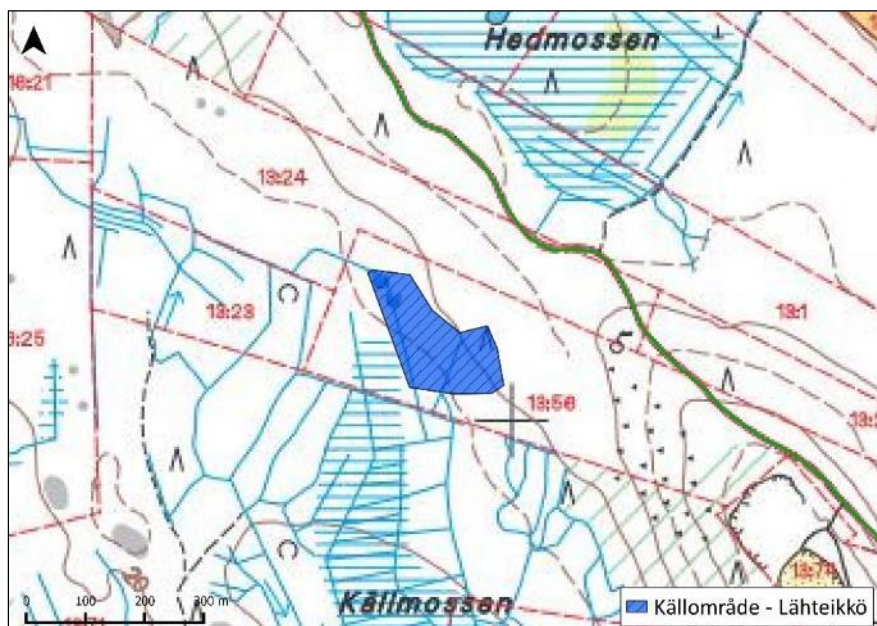
Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa (Raunio ym. 2008) Etelä-Suomen lähteikköjä pidetään erittäin uhanalaisina (EN) luontotyyppinä ja koko Suomen lähteikköjä vaarantuneina (VU). Tämä paikka vastaa myös metsälain 10 §:ssä tarkoitettua ja täyttää kyseisen lain useiden kohtien perusteet: Pienistä puroista/noroista muodostuvat lähteet ja niiden lähiympäristöt sekä saniais- ja lehtokorvet. Paikka on myös vesilain 11 §:ssä tarkoitettava vesiluontotyyppi (lähde + noro).



Kuva 66: Avoimia lähdelampia voimalapaikan 1 tuntumassa.



Kuva 67: Vihreä vyöhyke, jossa on lehtokorpea ja nevakorpea.



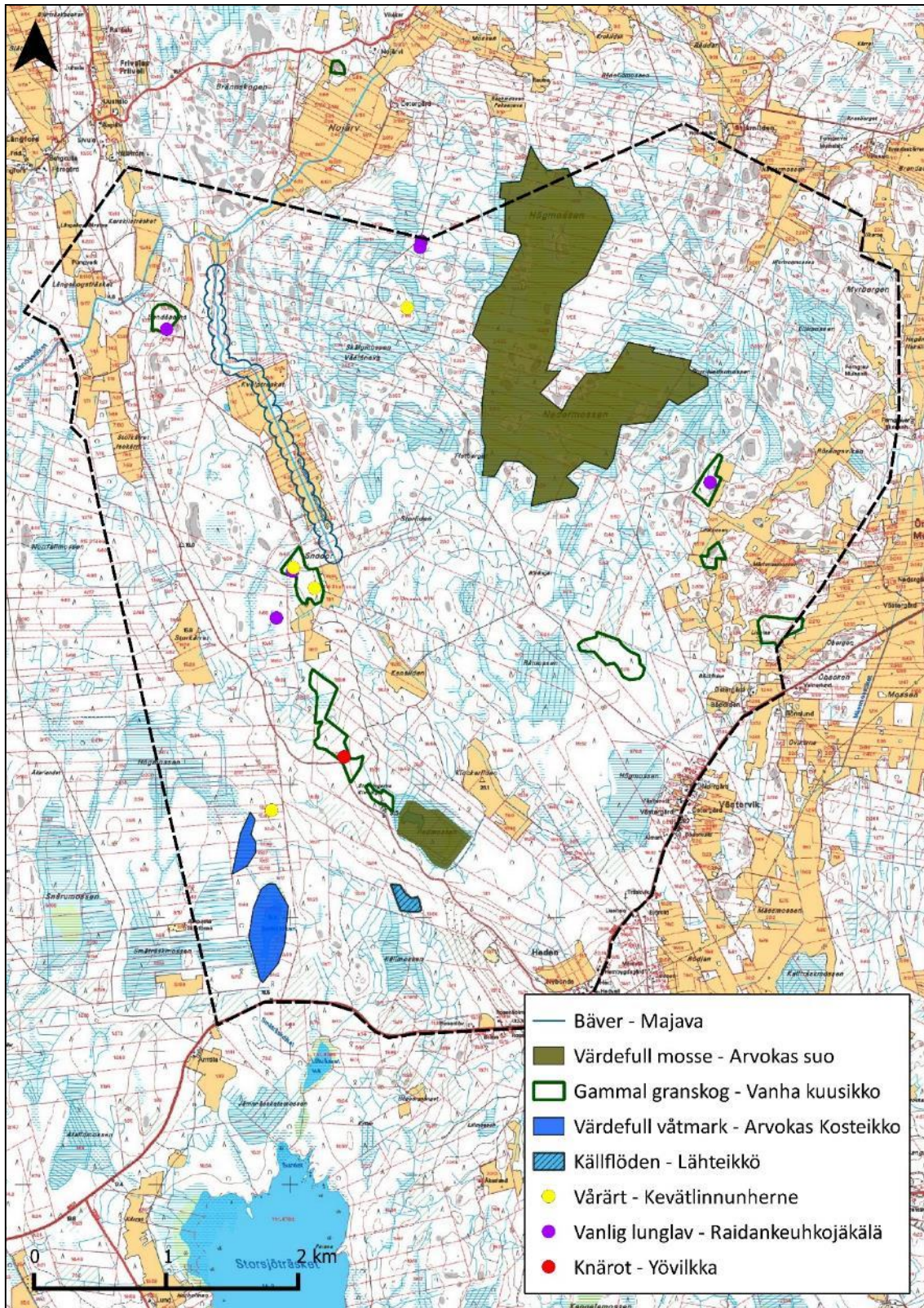
Kuva 68: Lähteikkön sijainti Isokärrintien eteläpuolella.

#### 14.4.3.4 Eläimistö

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on erilliset luvut tuulivoimaherkkiä eläinryhmiä (lintuja, liito-oravaa ja lepakoita) varten. Muista nisäkkäistä selvitysalueella esiintyy mm. majava, joka on todennäköisesti kahdesta Suomessa tavattavasta majavalajista (kanadanmajava ja euroopanmajava) euroopanmajava, vaikka tätä ei olekaan vahvistettu. Euroopanmajavakanta on vahvimmillaan Satakunnassa ja Pohjanmaalla. Majavaa esiintyy ainakin Snodor-Kvalpträsketin peltojen läpi virtaavassa Snuudunojassa, jossa inventointityön aikana nähtiin useita majavan kaatamia puita sekä ruohikossa tuoreita majavien liikkumisreittejä. Epäselvää on, monestako eläimestä on kyse, mutta keskimääräinen yhdyskunta koostuu 4–5 yksilöstä. Euroopanmajava on luontodirektiivin liitteen V laji, joka on luokiteltu valtakunnallisesti silmälläpidettäväksi. Sitä metsästetään kannan vahvimmilla alueilla.

Inventoinnin jälkeen on tullut tietoon, että Snuudunojassa on meneillään laajoja kaivauksia. Majavien ampumiseen vesistön varrella on myös lupia.

Alueella tavataan hirviä. Muita alueella tavattavia sorkkaeläimiä ovat valkohäntäpeura ja metsäkauris. Suurnisäkäspedoista alueella on tavattu mm. karhu, susi ja ilves, joista karhu ja ilves ovat paikallisten metsästäjien mukaan alueen vakituisia asukkeja.



Kuva 69: Hankealueella vuosien 2012-2013 inventointien yhteydessä tunnistetut luontoarvot.