



NÄRPIÖN NORRSKOGENIN TUULIVOIMAPUISTO
*ympäristövaikutusten
arviointiselostus*

Esipuhe

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on kuvattu Närpiön kaupunkiin sijoittuvaksi suunnitellun tuulivoimapuiston arvioitua ympäristövaikutukset. Arviointiselostuksen on laatinut Ramboll Finland Oy EPV Tuulivoima Oy:n toimeksiannosta. Ympäristövaikutusten arviointiin ovat Ramboll Finland Oy:stä osallistuneet seuraavat henkilöt:

Projektipäällikkö: FT Joonas Hokkanen

Varaprojektipäällikkö: RA Matti Kautto

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys ja vaikutusten arvioinnit: maisema-arkkitehti Elina Kalliala

Asukaskysely ja sosiaalisten vaikutusten arviointi: PsM Anne Vehmas

Melumallinnus: ins. (AMK) Janne Ristolainen, ins.opp. (AMK), Arttu Ruhanen

Varjostusmallinnus: ins. (AMK) Emilia Siponen

Kaavoitus ja maankäyttö: RA Pirjo Pellikka

Kartta-aineistot: FM (suunnittelumaantiede) Dennis Söderholm

Kasvillisuus ja luonto: FM (luonnonmaantiede) Kirsi Lehtinen

Linnustovaikutusten arviointi: FM biologi Asko Ijäs, ins. (AMK), luontokartoittaja (EAT) Ville Yli-Teevahainen,

Pienvedet ja kalasto: FM limnologi Anne Mäkynen

Maaperä- ja pohjavesivaikutukset: FM geologi Maija Jylhä-Ollila

Kuvasovitteet: muotoilija Sampo Ahonen

Arviointiselostuksen on kääntänyt ruotsiksi Marita Storsjö. Työtä ovat ohjanneet toimitusjohtaja Tomi Mäkipelto ja Vaula Väänänen EPV Tuulivoima Oy:stä.

Sisältö

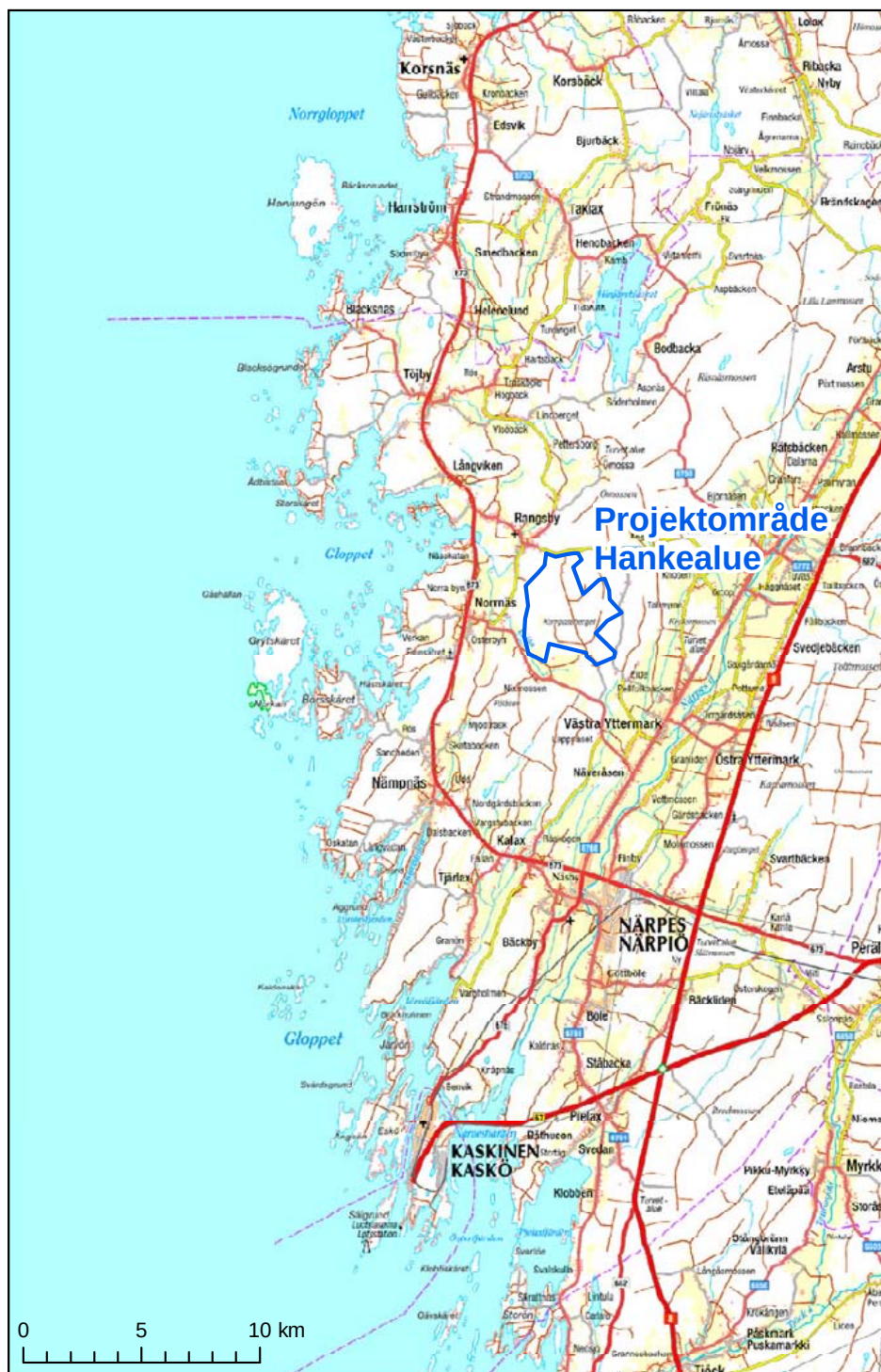
YHTEENVETO ARVIOINTISELOSTUKSESTA	5	OSA II: YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	55
OSA I: HANKE JA YVA-MENETTELY	21	7. Ympäristövaikutusten arvioinnin lähtökohdat	57
1. Johdanto	23	7.1 Arviointitehtävä	57
1.1 Taustaa	23	7.2 Hankkeen vaikutusalue	58
1.2 Miksi tuulivoimaa	23	7.3 Käytetty aineisto	58
2. Hankkeesta vastaava	24	7.4 Vaikutusten ajoittuminen	58
2.1 Hankkeesta vastaava	24	8. Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen	60
2.2 Hankkeesta vastaavan tuulivoimaprojektit Pohjanmaan alueella	24	8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	60
3. Tavoitteet ja suunnittelutilanne	26	8.2 Vaikutusmekanismi	60
3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet	26	8.3 Ilmanlaadun nykytila	61
3.2 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	29	8.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen VE 1 ja VE 2	61
4. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen aikataulu	30	8.5 Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon	62
4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen päävaiheet	30	8.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	62
4.2 Arviointiohjelma	30	8.7 Tuulivoimapuiston hiilijalanjälki	62
4.3 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet	31	9. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	63
4.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi	31	9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	63
4.5 Arviointiselostus	31	9.2 Nykytila	63
4.6 Arviointimenettelyn päättymisen	31	9.3 Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 vaikutukset	74
4.7 Osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen	31	9.4 Sähkönsiirron vaikutukset	74
5. Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset	35	9.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	75
5.1 Ympäristövaikutusten arviointi	35	9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	75
5.2 Hankkeen yleissuunnittelu	35	9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät	75
5.3 Sopimukset	35	9.8 Tuulivoimapuiston vaikutukset valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden toteutumiseen	76
5.4 Kaavoitus	35	10. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	77
5.5 Rakennusluvut	35	10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	77
5.6 Tutkimus- ja lunastusluvut	35	10.2 Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen vaikutusmekanismi	77
5.7 Muut luvat	35	10.3 Nykytila	80
6. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus	36	10.4 Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 vaikutukset	85
6.1 Hankkeen yleiskuvaus	36	10.5 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	89
6.2 Tarkastellut vaihtoehdot	36	10.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	89
6.3 Vaihtoehtojen muodostaminen ja tarkastelusta pois jätetyt vaihtoehdot	39	10.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	91
6.4 Tuulivoimapuisto	40		
6.5 Tuulivoima osana energiajärjestelmää	50		
6.6 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	50		

10.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	91		
11.	Vaikutukset luonnonympäristöön	92	OSA III: VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	159
11.1	Maa- ja kallioperä	92	16. Jatkotutkimusten ja seurannan tarve	161
11.2	Pohjavesi	94	16.1	Vesistö ja kalasto 161
11.3	Pintavedet ja kalasto	95	16.2	Linnusto 161
11.4	Kasvillisuus ja luontotyytit	97	16.3	Melu 161
11.5	Linnusto	105	17. Vaihtoehtojen vertailu	162
11.6	Luonnonsuojelu ja luonnon monimuotoisuus	115	17.1	Hankkeen vaihtoehdot ja vertailun periaatteet 162
12.	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	128	18. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus	165
12.1	Materiaalikulutusvertailu	128	18.1	Ympäristö 165
12.2	Metsästys ja riistanhoito	128	18.2	Yhteiskunnallinen hyväksyttävyys 165
13.	Riskit ja häiriötilanteet	131	18.3	Taloudelliset edellytykset 165
13.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	131	19. Sanasto ja lyhenteet	166
13.2	Rakentamiseen liittyvät riski- ja häiriötilanteet	131	20. Lähteitä	167
13.3	Tuulivoimapuiston mahdolliset riski- ja häiriötilanteet	131	Yhteystiedot	170
13.4	Sähkönsiirron mahdolliset riski- ja häiriötilanteet	132		
13.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	132		
14.	Vaikutukset ihmisiin	133		
14.1	Melu	133		
14.2	Varjostus	137		
14.3	Liikenne ja liikenneturvallisuus	142		
14.4	Elinkeinoelämä	143		
14.5	Elinolot ja viihtyvyys	145		
15.	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa	157		

LIITTEET

- Liite 1** Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta
- Liite 2** Kuvaukset tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen luontotyypeistä ja kasvillisuudesta
- Liite 3** Norrskogenin linnustoselvitys
- Liite 4** Norrskogenin asukaskyselyn tulokset

YHTEENVETO ARVIOINTISELOSTUKSESTA



Kuva 1-1. Norrskogenin tuulivoimapuiston sijainti.

Yhteenveto Närpiön Norrskogenin tuulivoimapuiston arviointiselostuksesta

1. Johdanto

EPV Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimapuiston toteuttamista Närpiön kaupunkiin Norrskogenin alueelle. Hankkeeseen kuuluvat maa-alueelle sijoitettavat tuulivoimalaitokset, tuulivoimapuiston edellyttämät huoltotiet sekä kytkentävoimajohdot valtakunnan verkkoon. Hankkeen tavoitteena on ensisijaisesti laajentaa tuulivoimatuotantoa Pohjanmaan maakunnan alueella ja näin kehittää maakunnan omaa, uusiutuviin energianlähteisiin pohjautuvaa sähköntuotantoa. Tällä tavalla hankkeen avulla pystytään myös vähentämään sähköntuotannosta syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä ja näin ehkäisemään ilmastomuutosta.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on toteutettu YVA-lain edellyttämällä tavalla. YVA-menettelyn aikana suunnitellun hankkeen vaikutuksia selvitettiin laajasti käsittäen luontovaikutusten lisäksi mm. vaikutukset maankäyttöön, ihmisiin sekä alueelliseen ja valtakunnalliseen energian tuotantoon ja siirtoon. Arvioinnin tulokset on koottu ympäristövaikutusten arviointiselostukseen. YVA-menettelyn tavoitteena on paitsi edistää ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo hankkeen suunnitteluvaiheessa myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on huomioitu arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet sekä arviointiohjelman yleisötilaisuudessa käyty keskustelu.

Suuren tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää alueen kaavoittamista. Kaavoista päättävät osaltaan Närpiön kaupunki ja Pohjois-Pohjanmaan liitto. Päätökset hankkeen mahdollisesta toteuttamisesta tekee EPV Tuulivoima Oy arviointimenettelyn ja kaavoitusmenettelyn jälkeen.

2. Hankkeen kuvaus ja arvioidut vaihtoehdot

Hankkeena on tuulivoimapuiston rakentaminen Närpiön kaupunkiin sisämaahan. Tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti on kokonaisuudessaan 64–160 MW ja se tullaan tuottamaan maksimissaan 32 tuulivoimalaitoksella.

Tuulivoimapuiston suunniteltu sijoituspaikka on Närpiön Norrskogenin alueella pääosin Rangsbyvägenin ja Nixmossvägenin välisellä alueella. Hankealueen kokonaispinta-ala on noin 1250 hehtaaria, josta kuitenkin suurin osa säilyy hankkeen toteuttamisesta huolimatta entisellään. Tuulivoimalaitosten perustuksia ja huoltotieverkostoa varten tarvittava maapinta-ala on yhteensä vain muutamia prosentteja hankealueen kokonaispinta-alasta.

Tuulivoimalaitos koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta. Käytössä olevia tornien rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkimalli, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkimalli, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen, sekä erilaisia yhdistelmiä näistä ratkaisuista.

Tuulivoimaloiden rakentamisaloiksi tarvitaan nykyisellä tekniikalla noin 60 m x 80 m alueet. Tältä alueelta puusto on raivattava kokonaan ja maan pinta on tasoitettava. Lisäksi muutoksia hankealueen olosuhteisiin syntyy huoltoteiden sekä sähkönsiirtolinjojen rakentamisesta. Tuulivoimalat on varustettava lentoestemerkinnoin Ilmailuhallinnon määräysten mukaisesti.

Voimaloiden sijoittelussa toisiinsa nähden on otettava huomioon voimaloiden taakse syntyvät pyörteet. Liian tiivis sijoittelu aiheuttaa paitsi häviöitä energiantuotannossa, myös ylimääräisiä mekaanisia rasituksia voimaloiden lavoille ja muille komponenteille ja voi tätä kautta sekä lisätä käyttö- ja ylläpitokustannuksia, alentaa tuulivoimapuiston käytettävyyttä ja tuotantoa, että lyhentää voimaloiden teknistä käyttöikää. Yksittäisten voimaloiden välinen hyväksytävä minimietäisyys riippuu monista tekijöistä, mm. voimaloiden koosta, kokonaislukumäärästä, sekä yksittäisen voimalan sijainnista tuulivoimapuistossa. Suunnittelussa tuulivoimapuistossa nämä tekijät on voimalaitosten sijoittelussa huomioitu, jotta voimaloiden avulla pystytään tuottamaan sähköä mahdollisimman tehokkaasti ja turhia häiriötilanteita välttämällä.

Tuulivoimaloiden perustusten laskennalliseksi käyttöikäsi on arvioitu keskimäärin 50 vuotta sekä tornilla ja turbiinilla vastaavasti noin 20 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää pystytään kuitenkin pidentämään riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla.

2.1 Tarkastellut vaihtoehdot

Vaikutusten arvioinnin aikana saatujen tulosten ja eri intressitahoilta saadun palautteen perusteella hankkeelle laadittiin YVA-menettelyn aikana alkuperäisen, pääasiassa tuulisuusanalyysin ja maanomistusoloihin perustuvan hankesuunnitelman rinnalle toinen sijoitussuunnitelma, jossa huomioitiin mm. tuulivoimaloiden vaikutukset alueen virkistyskäyttöön, loma-asutukseen sekä luontoarvoihin.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kaikkiin kolmea hankevaihtoehtoa, jotka ovat:

- **Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0):**

Hanketta ei toteuteta eikä Närpiön Norrskogenin suunnittelualueelle sijoiteta maatuulivoimapuistoa. Vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja jollain muulla tuotantotavalla.

- **Hankevaihtoehto 1 (VE 1):** Närpiön tuulivoimapuisto toteutetaan alkuperäisen hankesuunnitelman mukaan, jossa Norrskogenin alueelle sijoitetaan 32 tuulivoima-

laitosta. Tuulivoimalat ovat teholtaan 2–5 MW, jolloin tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti tulee olemaan 64–160 MW voimaloiden lopullisesta yksikkökoosta riippuen. Arviodut voimaloiden korkeudet ovat 100, 120 ja 140 metriä.

- **Hankevaihtoehto 2 (VE 2):** Alkuperäistä hankesuunnitelmaa on vaihtoehdossa muutettu poistamalla kolme tuulivoimalaa (numerot 5, 17 ja 29). Vaihtoehdossa hankealueelle sijoitetaan näin 29 tuulivoimalaitosta ja tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti tulee olemaan 58–145 MW. Arviodut voimaloiden korkeudet ovat 100, 120 ja 140 metriä.

Tuulivoimalat liitetään toisiinsa sekä hankealueelle sijoitettavaan sähköasemaan käyttäen maa-kaapeleita, jotka sijoitetaan alueelle rakennettavien huoltotielinjojen yhteyteen. Tuulivoimalat yhdistetään valtakunnan verkkoon hankealueen itäpuolelle sijoittuvan EPV Alueverkko Oy:n Närpiö–Vaskiluoto (110 kV) -voimajohdon avulla, johon hankealueelta vedetään erillinen 110 kV voimalinja. Kaikkiaan uutta voimalinjaa joudutaan hankkeen yhteydessä rakentamaan noin 7 kilometriä.

3. Ympäristövaikutukset

3.1 Vaikutukset ilmastoon

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei tuota toimintavaiheessaan lainkaan ilmastonmuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, joissa kokonaismäärissä mitattuna merkittävin aine on hiilidioksidi. Näin ollen tuulivoimapuiston avulla pystytään merkittäväällä tavalla hillitsemään ilmastonmuutosta, jos sen avulla pystytään korvaamaan kasvihuonekaasupäästöjä synnyttäviä energianlähteitä, kuten fossiilisia polttoaineita tai turvetta. Yleisesti tuulivoiman arvioidaan korvaavan ensisijaisesti tuotantokustannuksiltaan kalliimpia energiamuotoja, erityisesti hiililauhde- tai maakaasupohjainen sähköntuotanto, joiden vaikutukset ilmastonmuutokseen ovat usein myös suurimmat.

Kaikkiaan suunnitellun tuulivoimapuiston avulla pystytään sen toimintakauden aikana vähentämään Suomen energiantuotannon aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä noin 19 000–264 000 tonnia vuodessa laskentatavasta riippuen.

Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaarianalyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tut-



Kuva 2-1 Hankevaihtoehto 1. Norrskogen hankealue VE1.pdf

kimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet. Tämän jälkeen tuulivoimapuiston avulla tuotettavan sähkön voidaan arvioida alentavan suoraan energiantuotannosta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää.

3.2 Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen

Hankealue sijaitsee Närpiön kaupungissa Strandvägenin ja Vasavägenin välisellä metsäisellä selännealueella noin 9,5 kilometriä Närpiön keskustasta pohjoiseen. Valtaosa hankealueesta on rakentamatonta talousmetsäkäytössä olevaa metsäaluetta. Hankealueella ei sijaitse vakituksessa käytössä olevia asuinrakennuksia. Alueella sijaitsee kaksi pientä mökkiä, jotka on Närpiön kaupungin rakennusvalvontaviranomaisen mukaan määriteltä metsästysmajoiksi tai varastoiksi. Lähin muu asutus sijoittuu noin 450 metrin etäisyydelle hankealueesta Rangsbyvägenin varrelle. Rangsbyvägenin ja Norrnäsvägenin risteyksessä Rangsyn kyläalueella on runsaasti asutusta lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä tutkimusalueesta. Hankealueen kaakkoiskulmassa sijaitsee Norrskogenin kaatopaikka. Koillisessa hankealueen ulkopuolella sijaitsevat ampumarata ja metsästysmaja.

Suunnitellun tuulivoimapuiston maa-alueet kuuluvat yksityisille maanomistajille. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia maa-alueista niillä tiloilla, joille tuulivoimalaitokset on tarkoitus rakentaa. Myös maa-alueet hankealueen läheisyydessä ovat yksityisten omistuksessa. Tilajaotus on hyvin pirstoutunut.

Tuulivoimaa ei ole käsitelty voimassa olevassa Vaasan rannikkoseudun seutukaavassa eikä vahvistettavana olevan Pohjanmaan maakuntakaavassa ole tutkittu sisämaan tuulivoimaloiden rakentamista. Hankealueelle ei ole seutukaavassa eikä maakuntakaavassa osoitettu muuta maankäyttöä tai aluevarauksia, jotka estäisivät hankkeen toteuttamisen. Ympäristöministeriön ohjeen mukaan, kun tuulivoimarakentamista ei ole käsitelty maakuntakaavassa, voidaan lähtökohtaisesti edetä kuntakaavoilla. Hankkeen toteuttamiseksi on kaksi vaihtoehtoa joko 1) osayleiskaava

ja sen lisäksi asemakaava, tai 2) suunnittelutarveratkaisut. Närpiön kaupunginhallitus on tehnyt päätöksen alueen osayleiskaavoittamiseksi kokouksessaan 10.11.2009. Samalla kumottiin kaupunginhallituksen päätös laatia asemakaava Norrskogenin alueelle.

Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Sähkönsiirrossa hyödynnetään hankealueen itäpuolella kulkevaa Närpiö-Vaskiluoto 110 kV voimajohtoa. Hankealue säilyy käyttö- ja tarkoitukseltaan pääosin maa- ja metsätalousalueena, eikä hankkeen toteuttaminen edellytä yhdyskuntarakennetta hajauttavien uusien asuin-, työpaikka- tai teollisuusalueiden toteuttamista. Hankealueen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueelliseen päätieverkkoon.

3.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Tuulivoimaloiden yhtenä laaja-alaisimmista ympäristövaikutuksista on yleisesti pidetty visuaalisia, maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa aina ympäristönsä maisemakuva. Vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat tuulivoimaloiden lopullinen koko ja malli. Tuulivoimaloiden tornit voidaan rakentaa sekä teräsrakenteisena putkimallina että ristikkorakenteisena terästornina. Visuaalisten vaikutusten laajuuteen vaikuttaa merkittävästi toteutettavien tuulivoimaloiden koko. Sekä lapoineen noin 150 m korkeille että 180 m korkeille tuulivoimalaitoksille tullaan todennäköisesti edellyttämään jonkinlaista yövalaistusta (lentoestevalot). Päivämerkintöjä ei välttämättä edellytetä lapoineen 150 metriä korkeissa voimalaitoksissa.

Maisemalliset muutokset koetaan suurimmaksi yleensä heti rakentamisen jälkeen tuulivoimaloiden edustaessa uutta ja vielä melko tuntematonta teknologiaa. Ajan kuluessa tuulivoimaloiden voidaan olettaa istuvan maisemakuvaan paremmin, kun ne mielletään osaksi uudenlaista kulttuurimaisemaa erityisesti Pohjanmaalla, jossa on käynnissä useampia tuulivoimahankkeita.

Hankealueen ympäristön metsät ovat pääasiassa metsätalouden, laaksot maatalouden ja suot pienessä määrin turvetuotannon käytössä. Maisemassa on nykyisin lähinnä pienipiirteistä, perinteisempää vanhaa rakennuskantaa ja kulttuuriympäristöä. Perinteisessä, pienimittakaavaisessa viljelymaisemassa kookkaiden tuulivoimaloiden voidaan sanoa kutistavan ympäristön maisemaelementtejä sekä li-



Kuva 3-3. Havainnekuva Rangsbyn kirkolta (paikka 2 kartalla).

tistävän kulttuuriympäristössä näkyviä ajallisia kerrostumia. Tämä muutos on voimakkaimmillaan alussa, mutta ajan mittaan katsojan silmän tottuessa tuulivoimaloihin tämän kaltainen vaikutus lievenee. Koska maisemassa näkyy jo eri aikakausien kulttuurihistoriallista kerrostuneisuutta (mm. kasvihuoneita ym. pienteollisuutta), tuovat tuulivoimalat uuden ja ehkä arvokkaankin ajallisen kerrostuman alueen maisemakuvaan.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät vaikutukset koskevat Närpiönjokilaakson viljelymaisemaa, joka on sekä arvokas kulttuuriympäristö että maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Lisäksi Närpiönjoenlaakson läpi kulkee valtakunnallisesti arvokas historiallinen tielinjaus, Adolf Fredrikin postitie (nyk. Vaasantie). Hanke muuttaa toteutuessaan Närpiönjoen kulttuurimaiseman luonnetta teknisempään ja modernimpaan suuntaan. Jokilaakso säilyy ennallaan, mutta sieltä avautuvat näkymät länteen alueen ulkopuolelle muuttuvat. Tuulivoimalat näkyvät jokilaakson länsipuolella Vaasantietä kuljettaessa osittain metsiköiden ja rakennusten välistä ja osittain laajemmilla näkymien suhteen esteettömillä näkymäsektoreilla.

Hankealueella sijaitsee kuusi vuonna 2009 inventoitua, kiinteää muinaisjäännöskohdetta, jotka ovat pääosin varhaismetallikaudelta peräisin olevia hautaröykkiöitä tai historiallisia kompassiruusuja. Suunnitellut tuulivoimalat ja

uudet tiet sijaitsevat keskimäärin 150–200 metrin päässä inventoiduista muinaisjäännöksistä.

3.4 Vaikutukset maaperään ja pohjaveteen

Norrskogenin hankealue on moreenipeitteistä kalliota. Kallioiden lakialueilla esiintyy runsaasti kalliopaljastumia. Alueen painanteet ovat soistuneita ja näillä alueilla moreenin päälle on kerrostunut turvetta. Turvekerrokset ovat pienillä soistuneilla alueilla ohuita. Suunnitellun tuulivoimapuistoalueen koillisreunalla Starrmosseinin ympäristössä saattaa esiintyä paksumpiakin turvekerroksia. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin luokiteltu pohjavesialue (Långviken) sijaitsee lähes viiden kilometrin päässä hankealueen luoteispuolella.

Hankkeen vaikutukset sekä maaperän että pohjavesialueiden ja pohjaveden muodostumisen osalta ovat kokonaisuudessaan vähäisiä. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisaueille. Näiden alueiden osuus alueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin vain noin 2 %. Tuulivoimapuistoalueelta ei ole pohjaveden virtausyhteyttä tunnetuille pohjavesialueille eikä alueella myöskään sijaitse yksityiskaivoja, minkä takia hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta pohjavesiin.

3.5 Vaikutukset pintavesiin ja kalastukseen

Norrskogenin hankealueen valuma-alue on hyvin pelto- ja suovaltainen. Alueella ei ole järviä tai muita merkittäviä vesistöjä. Lähes kaikki hankealueen soista on nykyisin ojitettu, kuten esim. koillisosassa sijaitseva suurin suoalue Starrmossen. Sekä Starrmossenilla että sen läheiselle Furuedsträsketillä on kuitenkin vielä jäljellä jonkin verran ojittamattomia alueita. Valtaosa ojista laskee hankealueen lounaisosassa sijaitsevaan Bäcklidbäckeniin. Muita hankealueen ulkopuolella sijaitsevia puroja ovat Lidån ja Norrnäsån. Näillä puroilla ei arvioida olevan kalataloudellista merkitystä, mutta virkistyskalastajille niillä voi olla paikallisesti merkitystä.

Tuulivoimaloiden perustusten tai teiden rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta maastossa esiintyviin valumiin tai ojien virtaamiin. Kuitenkin rakentamisen aikana ojissa voi esiintyä kiintoainepitoisuuden ja veden sameuden kasvua. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi ja kestoltaan lyhytaikaisiksi. Rakentamisesta alueen pintavesiin aiheutuvat vedenlaadun muutokset arvioidaan kaiken kaikkiaan vähäisiksi.

3.6 Vaikutukset kasvillisuuteen

Suunnitelluilla tuulivoimaloiden rakentamiseen osoitetuilla alueilla tai suunnitellulla sähkönsiirtolinjalla ei ennakkotietojen tai tehtyjen maastaselvitysten perusteella ole luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia luontotyyppejä, metsälain 10 §:n mukaisia tärkeitä elinympäristöjä tai vesilain 1 luvun 15 a ja 17 a §:n mukaisia kohteita. Rakentamispaikoilla esiintyvät luontotyypit ovat pääosin hakuin hoidettuja, metsätalouskäytössä olevia eri-ikäisiä taimikoita ja ikärakenteeltaan valtaosin nuoria metsiä. Rakentamisalueilla kasvava puusto on yksipuolista ja aluskasvillisuus tavanomaisista. Metsätalouskäytössä olevien metsien laadulliset tekijät ovat näin olennaisesti heikentyneet luonnontilaisesti kehittyneisiin metsiin verrattuna. Alueella on kattava, pääosin pohjois-eteläsuuntainen metsäautotiestö, jota hyödynnetään huoltotiestön rakentamisessa. Nykyistä verkostoa täydentävät uudet itä-länsisuuntaiset metsäautotiet rakennetaan pistoina olemassa olevasta tieverkostosta, jolloin teiden aiheuttama metsäalueita pirstova vaikutus jää vähäiseksi.

Norrskogenin hankealueella rakennettavan alueen pinta on koko hankealueen pinta-alasta vähäinen, muutamia prosentteja, joten valtaosa hankealueesta säilyy molempien hankevaihtoehtojen osalta nykyisen kaltaisena. Alueella on kattava, pääosin pohjois-eteläsuuntainen metsäautotiestö, jota hyödynnetään huoltotiestön rakentamisessa.

Hankealueella sijaitsevat arvokkaat luontokohteet eivät sijaitse rakentamiseen kohdistetuilla alueilla, eikä niihin näin ollen arvioida kohdistuvan vaikutuksia hankkeen toteuttamisen seurauksena. Rakennustöiden aikana tulee kuitenkin huolehtia arvokkaiden luontokohteiden säilymisestä sekä suunnitella rakentamisen aikainen toiminta näitä kohteita säästävällä tavalla.

3.7 Vaikutukset linnustoon

3.7.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisaikanaan tuulivoimapuiston toteuttaminen lisää ihmistoimintaa ja siitä aiheutuvia häiriötekijöitä (mm. melu) hankealueella, mikä voi myös vaikuttaa alueella pesiviin lintulajeihin. Rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja niiden oheisarakenteiden rakentamisalueille, minkä takia niistä aiheutuvien vaikutusten voidaan arvioida jäävän pääasiassa rakentamisalueiden läheisyyteen. Tavallisimpien metsälajien (mm. varpuslinnut) on havaittu yleensä sietävän varsin hyvin perinteisistä rakentamistöistä aiheutuva häirintää, mikäli rakentamistoiminta ei kohdistu suoraan niiden pesimäympäristöön, vaan niiden pesäpaikan ympärille jää vielä lisääntymiseen kannalta soveliaita metsäalueita. Rakentamisvaiheen jälkeen ihmistoiminta alueella kuitenkin vähenee, mikä pienentää myös sen linnustolle aiheuttamia vaikutuksia.

3.7.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Norrskogenin tuulivoimala-alue sijoittuu pääasiassa mänty- tai kuusivaltaisten talousmetsien luonnehtimalle alueelle, jolla ei tehdyn linnustaselvityksen perusteella ole linnustollisesti erityisen merkittäviä kohteita. Suurin osa tuulivoimaloista on sijoitettu kasvillisuudeltaan nuoriin kasvatusmetsiin tai avohakkuualueille, joiden pesimälinnustoon metsätaloustoimet ovat jo merkittävästi vaikuttaneet. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat elinympäristömuutokset jäävät merkitykseltään pieniksi. Elinympäristömuutosten kannalta hankealueen herkimpiä alueita ovat erityisesti alueella sijaitsevat varttuneet kuusi- ja sekametsät, joiden pesimälinnusto on selkeästi käsiteltyjä alueita monipuolisempaa ja joille sijoittuvat myös alueella havaitut petolintureviirit. Näillä alueilla suoritettavien hakkuiden ja rakentamistoimien määrä on hankesuunnittelun yhteydessä kuitenkin minimoitu, minkä takia hankkeen aiheuttamat elinympäristömuutokset linnuston kannalta tärkeimmillä alueilla voidaan arvioida vähäisiksi.

Alueella pesivistä lajeista alttiimmiksi suunnitellun hankkeen aiheuttamille vaikutuksille voidaan arvioida jo edellä mainitut suuret petolinnut kanahaukka ja huuhka- ja sekä ihmisasutusta välttelevistä lajeista lähinnä metso. Tuulivoimaloiden häiriövaikutusten kannalta kanahaukan tunnetut pesäpaikat jäävät kaikkiaan varsin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista (lähimmillään 480 metrin päässä), minkä takia häiriövaikutusten voidaan arvioida jäävän pieniksi.

Suurin osa hankealueella pesivistä lajeista ruokailee pääasiassa lähellä maan pintaa, mikä pienentää osaltaan tuulivoimaloiden niille aiheuttamaa törmäysriskiä. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen toimintakorkeuksien (tornin korkeudesta riippuen alimmillaan 60–65 metriä) yläpuolella, minkä takia näiden lajien törmäämistä lapojen kanssa voidaan pitää epätodennäköisenä. Hankealueella esiintyvistä lajeista törmäykset ovat mahdollisia lähinnä alueella liikkuvien petolintujen ja lокkien osalta, jotka lentävät usein myös puiden latvojen yläpuolella.

Norrskogenin suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin lintujen kannalta tärkeiden muuttoreittien ulkopuolelle, minkä takia tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus jää vähäiseksi. Hankealueella ei ole selkeästi lintujen muuttoa ohjaavia johtolinjoja (mm. isot vesi- tai peltoalueet tai jokiuomat), joiden voisi arvioida keskittävän lintujen muuttoa hankealueella. Hankealueen läheisyydessä muuttoa ohjaavia maastonmuotoja ovat erityisesti Pohjanlahden rantaviiva, joka muodostaa sekä keväisin että syksyisin merkittävän muuttoreitin useille vesi- ja lokkilinnuille sekä mm. kuikille. Pohjanlahden rannikon lisäksi lintujen muuttoa ohjaa alueen itäpuolella kulkeva Närpiönjoki, joka keskittää erityisesti mantereen puolella lentävien lajien muuttoa. Näitä reittejä pitkin muuttavat linnut eivät kuitenkaan pääosin ohjautu suunnitellulle hankealueelle, minkä takia tuulivoimaloilla ei pitäisi olla merkittäviä vaikutuksia niiden muuttoon.

3.8 Vaikutukset luonnonsuojeluun, luonnonsuojelualueisiin ja uhanalaisiin lajeihin

3.8.1 Luonnonsuojelualueet

Lähimpänä hankealuetta sijaitsevat Risnäsmissen, Hinjärven tai Närpiön saariston Natura 2000 –verkoston kohteet sijoittuvat kaikki vähintään 7 kilometrin päähän suunnitellusta hankealueesta, minkä takia hankkeen rakentamisella tai sen käytöllä ei arvioida olevan vaikutusta luon-

todirektiivin liitteen I luontotyypppeihin tai liitteen II lajien esiintymiseen näillä alueilla. Lisäksi myös luonnonsuojelualueilla esiintyville, lintudirektiivin liitteen 1 lajeille aiheutuvat riskit voidaan hankkeen osalta arvioida vähäisiksi johtuen Natura-alueiden sijoittumisesta etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista.

3.8.2 Liito-orava

Hankealueella sijaitsee jonkin verran liito-oravan tyypillisesti suosimia elinympäristöjä kuten varttuneita sekapuu-kuusikoita, ojan varsia ja peltojen reunametsiä. Intensiviset metsänhoitotoimenpiteet, kuten runsaat harvennus- ja avohakkuut, ja paikoin hyvinkin tiheä kiinteistöjaotus tekevät hankealueen metsikkökuvioista kuitenkin pienialaisia ja pirstoutuneita. Liito-oravan asuttamat metsät eivät sijoitu tuulivoimaloiden tai huoltoteiden alustaville rakentamiskoille. Liito-oravan kannalta potentiaaliset elinympäristöt ovat nykyisellään pienialaisia, viljelysalueiden, taimikoiden ja metsänuudistusalojen ympäröimiä. Kolme esiintymisaluetta sijaitsee lisäksi aivan hankealueen reunalla. Tuulivoimaloiden alustavat rakennuspaikat tai huoltotiet eivät kummassakaan hankesuunnitelmassa sijoitu siten, että havaitut luonnonsuojelulain 49 §:n mukaiset liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueet tai elinalueet pirstoutuivat nykyisestään tai että ne pienentäisivät elinalueeksi soveltuvaa metsäpinta-alaa merkittävästi.

Liito-oravan ei tiedetä olevan erityisen meluherkkä laji, mistä kertoo lajin esiintyminen vilkasliikenteisten teiden ja ihmisasutuksen välittömässä läheisyydessä. Rakentamisen aikaisen liikkumisen ja melun seurauksena on kuitenkin mahdollista, että liito-oravat välttävät reviiriensä niitä osia, jotka sijaitsevat rakentamisalueiden läheisyydessä. Voimaloiden 18, 27 ja 29 rakentamisen aikana onkin huomioitava erityisesti läheiset liito-oravan asuttamat elinalueet. Nämä alueet suositellaan rajattavaksi nauhoin rakentamisen ajaksi. Voimala 29 on uudessa hankesuunnitelmassa esitetty poistettavaksi, mikä vähentää osaltaan liito-oravaan kohdistuvia riskejä vaihtoehdossa VE 2.

3.8.3 Lepakot

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat lepakoille törmäysriskin. Törmäysten ohella tuulivoimaloiden aiheuttamaa lepakkokuolleisuutta voi linnuista poiketen lisätä myös lepakoiden suurempi alttius pyörivien lapojen aiheuttamille ilmanpaineen muutoksille, erityisesti nopealle ilmanpaineen laskulle, jotka voivat joissain tilanteissa aihe-

uttaa suoraan lepakon kuoleman niiden keuhkoihin muodostuvista ilmapuusta aiheutuvien verisuonivaurioiden sekä sisäisen verenvuodon kautta (nk. barotrauma).

Lepakoiden lisääntymisen kannalta potentiaalisille alueille (mm. kolopuut, vanhat rakennukset, louhikot) ei hankkeen yhteydessä kohdistu merkittäviä rakentamistoimia, minkä takia hankkeen vaikutukset lepakoihin voidaan arvioida vähäisiksi. Hankkeen toteuttaminen voi kuitenkin vaikuttaa lepakoiden käyttämiin lentoreitteihin erityisesti huoltoteiden aiheuttaman metsien pirstoutumisen ja metsäkuviarakenteen pienenemisen seurauksena. Vaikutukset eivät kuitenkaan todennäköisesti ole merkittäviä johtuen alueen jo nykyisin rikkonaisesta metsä- rakenteesta sekä tuulivoimaloiden sijoittumista pääosin käsitellyille metsä- kuviolle.

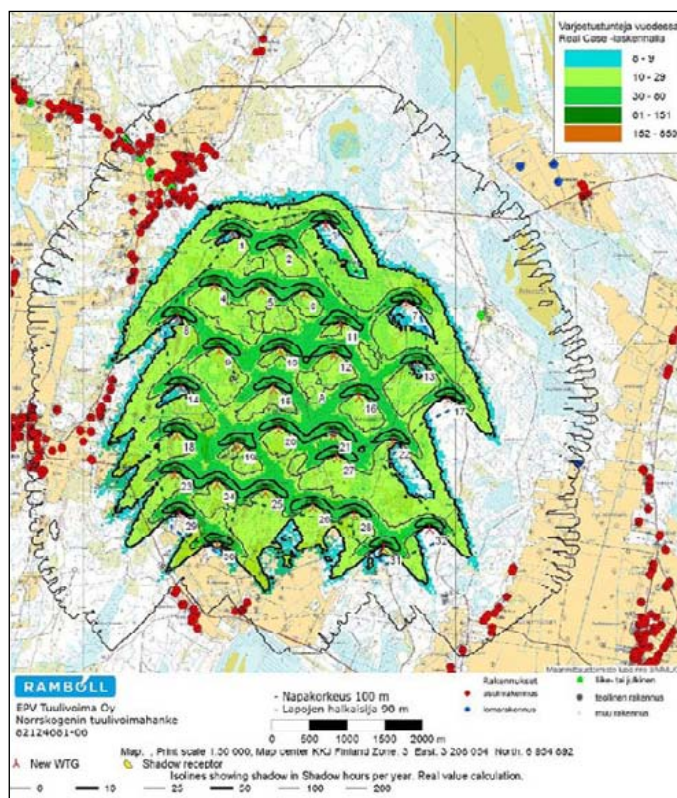
3.9 Varjostusvaikutukset

Varjostusvaikutus ulottuu Norrskogenissa sääolosuhteet ja tuulivoimaloiden käyttöasteen huomioivan mallinnuksen mukaan noin 500–1 000 metrin etäisyydelle hankealu-

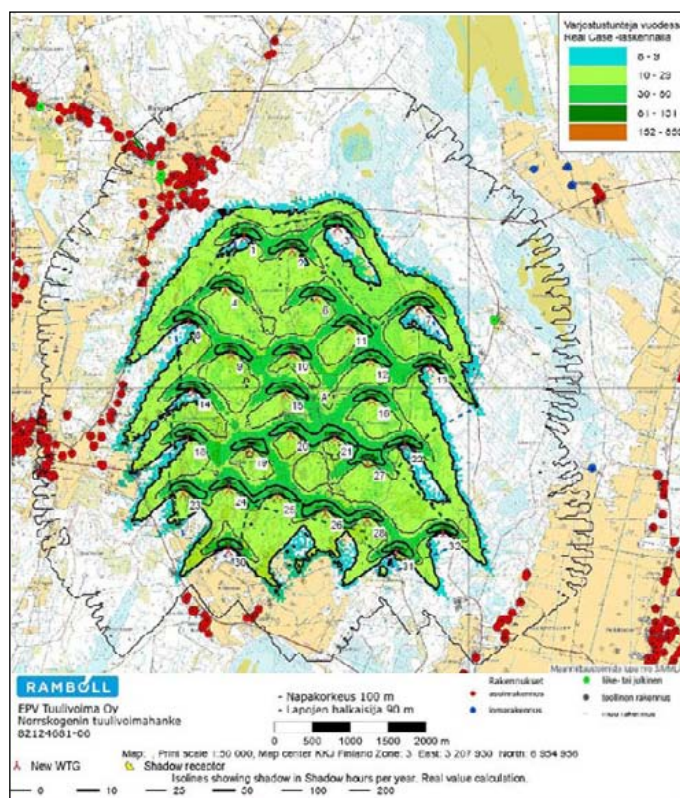
een uloimpien voimaloiden ulkopuolelle (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa). Varjostusalue on pääosin maa- ja metsätalousaluetta, kun taas varjostusalueella sijaitsevien vakituisten ja loma-asuntojen määrä on vähäinen. Närpiön kaupungin rakennusvalvontaviranomaisten mukaan hankealueella sijaitsevat muut rakennukset ovat vapaa-ajan käytössä olevia metsästysmajoja ja varastorakennuksia.

3.10 Meluvaikutukset

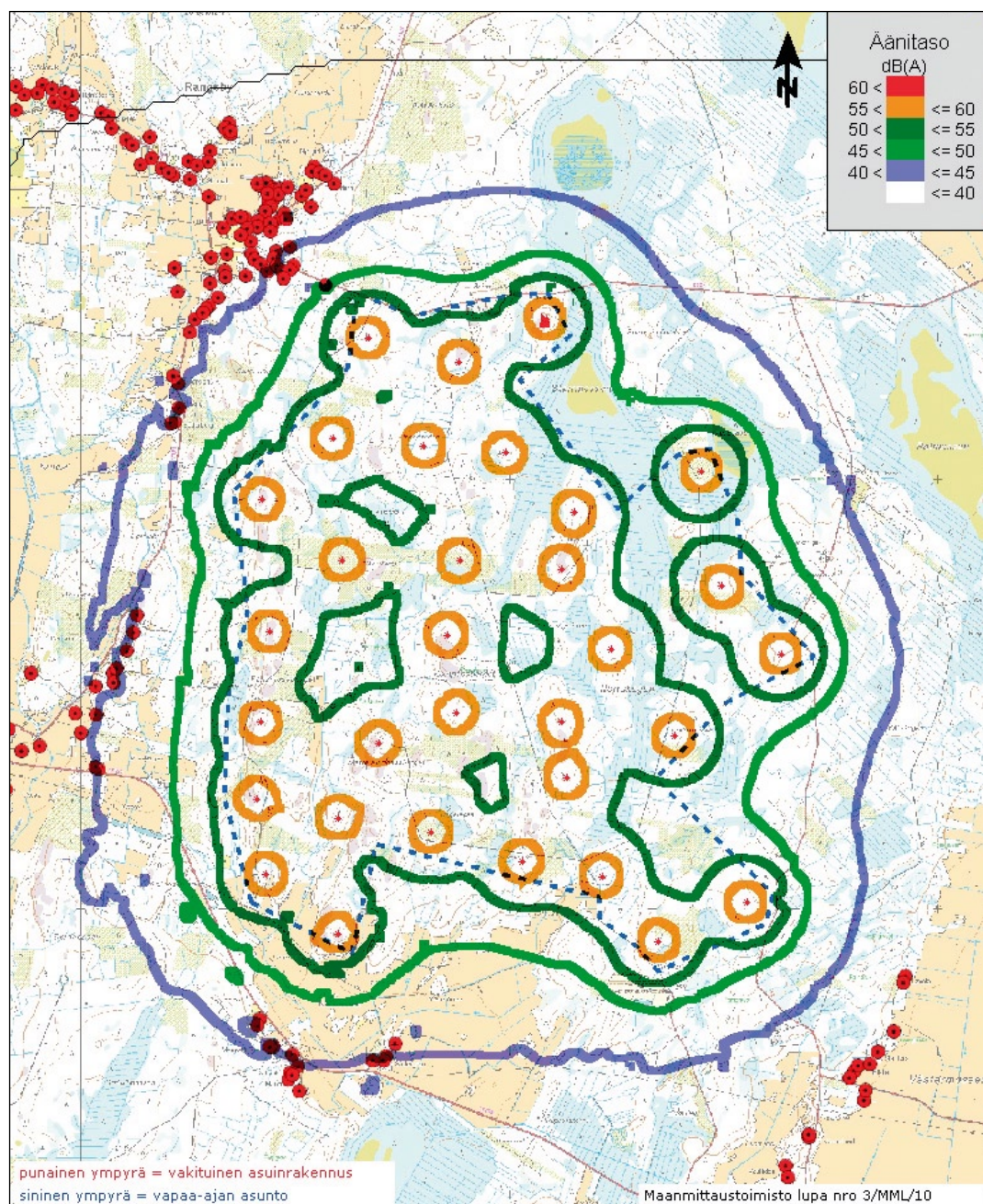
Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimala-
tosten vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä sekä sähkönsiirron osalta myös uusien ilmajohtojen rakentamisesta. Varsinainen voimalaitoksen pystytys ei ole erityisen meluvaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- tai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluavimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhintat tai paalutustyöt. Muut maarakentamiseen liittyvät työvaiheet (maa-ainesten kuljetukset, täytöt, kaivut jne.) vastavat normaalia maarakentamista.



Kuva 3-5 Norrskogenin tuulivoimapuiston vaihtoehdon VE 1 mukainen varjostuslaskelma sääolosuhteet ja tuulivoimaloiden käyttöasteen huomioivan mallinnuksen mukaan. Tornin korkeus 100m, lapojen halkaisija 90 m.



Kuva 3-6 Norrskogenin tuulivoimapuiston vaihtoehdon VE 2 mukainen varjostuslaskelma sääolosuhteet ja tuulivoimaloiden käyttöasteen huomioivan mallinnuksen mukaan. Tornin korkeus 100m, lapojen halkaisija 90 m.



Kuva 3-7. Vaihtoehdon VE 1 melutilanne kun käytetään 100 m korkeita voimaloita.

Toiminta-aikanaan tuulivoimalaitoksen synnyttämän melun vaikutussäde vaihtelee muutamasta sadasta metrillä yli kilometriin. Tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen vaikuttavat merkittävästi kuitenkin alueen luontaiset ääniolosuhteet sekä taustamelu. Napakorkeudeltaan 100 m korkeiden tuulivoimalaitosten laskennallinen melutaso arvioitiin lähinnä hankealuetta sijaitsevien asuintalojen kohdalla olevan noin 42–46 dB ja alueen itäpuolella olevan metsästysmajan kohdalla vastaavasti 48 dB. Napakorkeuden muutos 100 metrillä 140 metriin laajentaa melualueita hieman, ero melutasoissa on noin 1 dB. Melutasot eivät ylitä loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvoja. Vakituiseen asumiseen käytettävien alueiden osalta melutaso on ohjearvon tasalla tai sen alla. Lasketut melutasot ovat sitä luokkaa, ettei tuulivoimalaitosten aiheuttamaa melua pysty erottamaan kaikissa sääoloissa, sillä tuulen aiheuttama ääni peittää tuulivoimalaitoksen äänen alleen osan ajasta. Tietyissä olosuhteissa taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimalaitosten ääni on kuitenkin kuultavissa sekä lähimpien vakituisten asuntojen että lähimmän loma-asunnon kohdalla.

3.11 Elinkeinoelämä

Vaasan seutu on yksi Suomen yritysvaltaisimmista alueista. Kärkiyritysten menestymisen kautta alueelle on muodostunut koko seutua työllistävä yritysverkosto, joista valtaosa toimii energiateknologian alalla. Pohjoismaiden suurimpaan energiaklusteriin kuuluvat energiateknologian alalla toimivien yritysten lisäksi yrityksiä palvelevat tukiorganisaatiot sekä alalle osaajia kouluttavat korkeakoulut ja oppilaitokset. EWEA (European Wind Energy Association) on laskenut, että Euroopassa tuulipuiston rakentaminen työllistää keskimäärin 15 ihmistä rakennettua megawattia kohti. Tämä jakaantuu vielä sillä tavalla, että voimaloiden ja sen komponenttien valmistus työllistää noin 12,5 ihmistä, ja rakentaminen 1,2 ihmistä megawattia kohti. Kun nämä luvut sovelletaan Norrskogenin hankkeeseen, voidaan todeta, että tuulivoimapuiston rakentaminen työllistää tuulivoimaloiden valmistusvaiheessa 800–2000 ihmistä sekä 80–190 ihmistä tuulivoimapuiston perustamisvaiheessa. Vastaavasti käyttövaiheessaan tuulivoimapuiston arvioidaan työllistävän keskimäärin 0,4 ihmistä asennettua megawattia kohti. Mikäli Norrskogenin tuulivoimapuiston työllistävä vaikutus on samansuuruinen, tarkoittaa hankkeen toteuttaminen kaikkiaan noin 25–65 uutta työpaikkaa.

3.12 Vaikutukset metsästykseseen

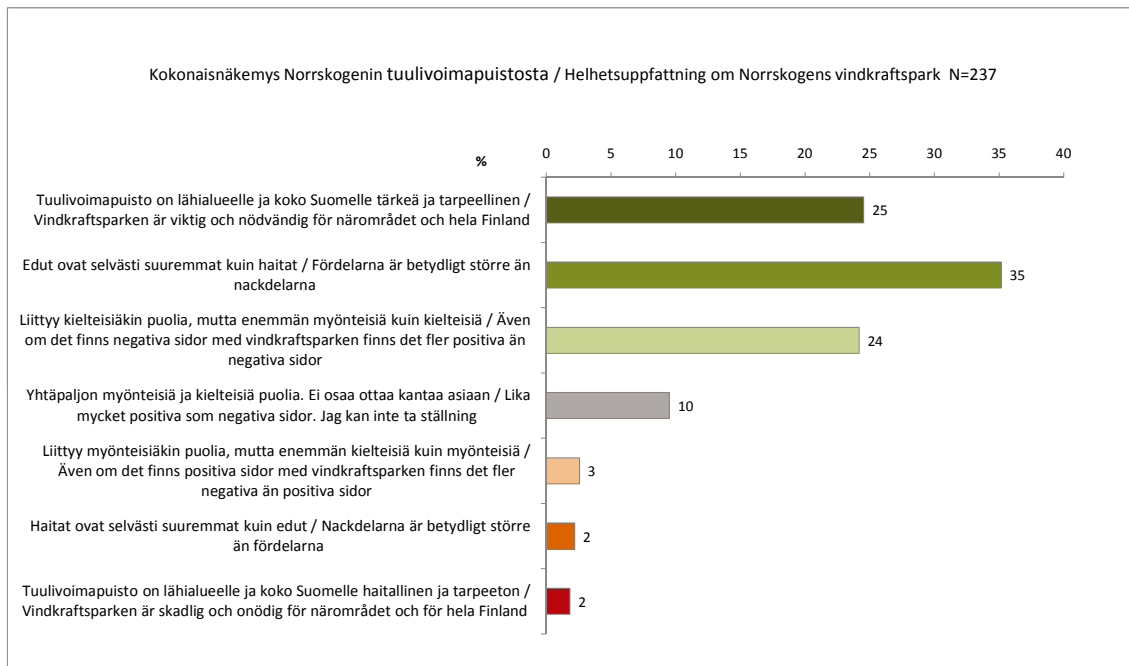
Metsästys ja riistanhoito ovat Norrskogenin alueella nykyisin merkittäviä virkistyskäyttömuotoja, joihin myös tuulivoimapuiston toteuttamisella voi olla vaikutusta. Tuulivoimapuiston rakentamisen edellyttämät maatarpeet kattavat kuitenkin vain pienen osan hankealueen kokonaispinta-alasta, minkä takia hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi muuta alueen soveltuvuutta metsästykseseen ja riistanhoitoon.

Hankkeen toteuttaminen voi rakentamisaikanaan vaikuttaa riistan esiintymiseen ja liikkumiseen hankealueella. Merkittävin laji on tässä yhteydessä hirvi, jonka metsästys alueella on nykyisin hyvin aktiivista. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa ihmistoiminta hankealueella tulee lisääntymään, minkä takia osa lähellä voimakkaamman rakentamisen aluetta ruokailevista tai lisääntyvistä hirvistä saattaa siirtyä etäämmälle rakennettavista alueista. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa vanhoille ruokailu- ja elinalueilleen rakentamisen aiheuttaman häirinnän ja ihmistoiminnan alueella vähentyessä.

Tuulivoimapuiston hirvieläimille aiheuttamien vaikutusten kannalta keskeisessä asemassa ovat erityisesti niiden merkittävimpien ruokailu- ja lisääntymisalueiden säilyttäminen, jotta lajien esiintyminen pystytään alueella turvaamaan tuulivoimapuiston rakentamisesta huolimatta. Lisääntymisaikanaan naarashirvet hakeutuvat varttuneempiin metsiin ja suoalueiden reunoihin, mihin ovat ruokailumahdollisuuksien ohella syynä tiheimmän kasvillisuuden tarjoama suoja synnyttämään valmistautuvalle hirtinraalle. Em. elinympäristöihin ei hankkeen yhteydessä kohdistu huomattavia rakennustoimia, minkä takia myös niihin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida pieniksi. Hirvien talviaikaisiin ruokailualueisiin (mm. taimikkoalueet) hankkeen toteuttamisella ei sen sijaan ole vaikutusta.

3.13 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen

Hankealue on pääosin metsää. Hankealueella sijaitsee muutama rakennus, jotka on rakennusvalvonnan mukaan määritetty metsästysmajoiksi tai varastoiksi. Lisäksi alueen koillispuolella sijaitsee metsästysmaja ja ampumarata. Hankealueella ei ole merkittäviä virkistyskohteita tai -reittejä. Pyöräilyreittejä on hankealueen länsi- ja itäpuolella Närpiöstä Norrnäsiin ja Ylimarkkuun. Hankealuetta



Kuva 3-9. Vastaajien kokonaisnäkemykset Norrskogenin tuulivoimapuistosta

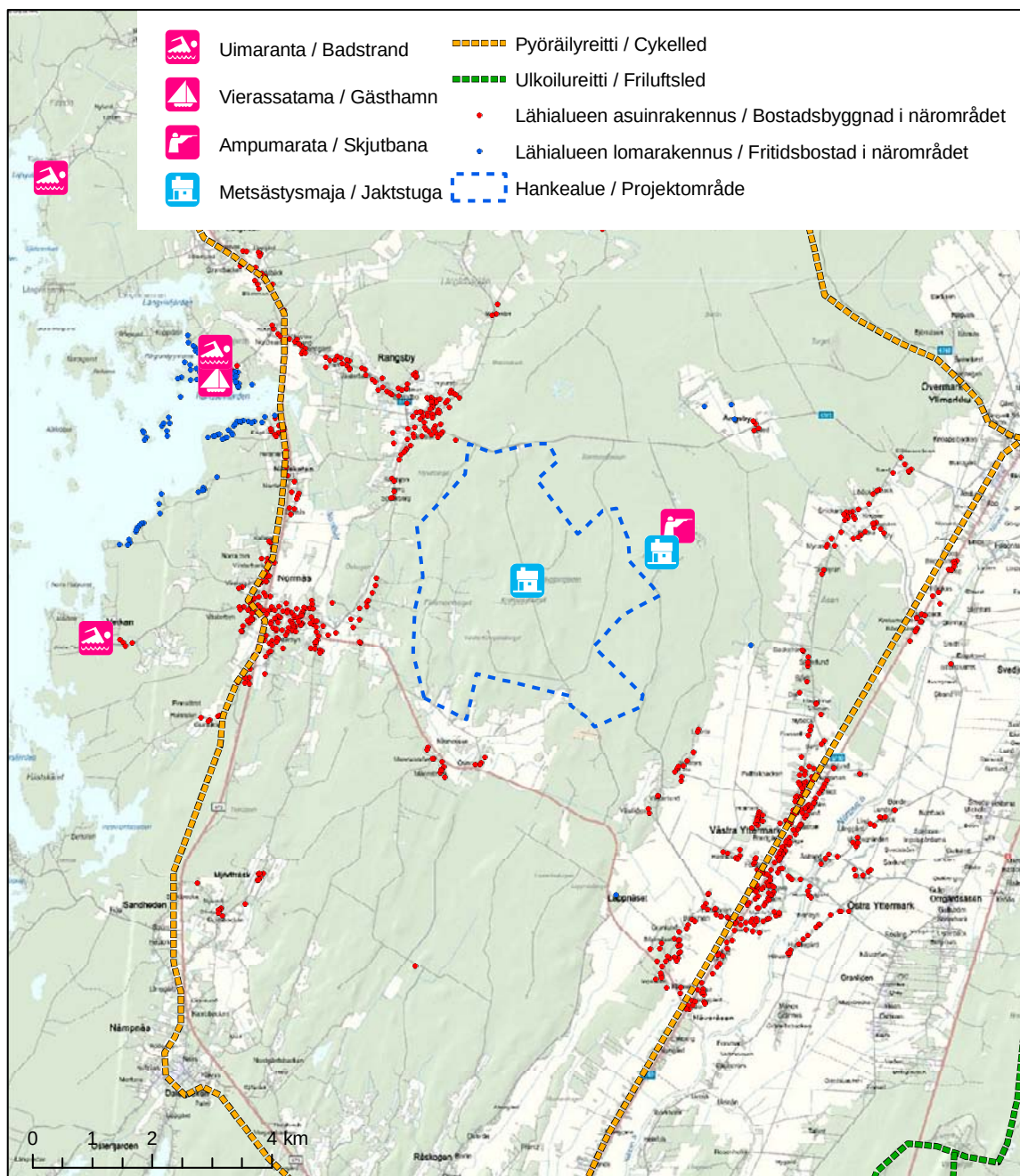
lähin asuinrakennus sijaitsee noin 450 metrin etäisyydellä Rangsbyvägenin varrella. Haja-asutusta sijaitsee teiden varsilla noin kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteis-, länsi- ja eteläpuolella. Hankealuetta käytetään nykyisin metsänhoidon lisäksi lähinnä ulkoiluun, luonnon tarkkailuun sekä metsästykseseen, marjastukseen ja sienestykseen. Toimivat tuulivoimalat eivät näitä toimia estä, mutta voimaloiden ääni, varjostus tai näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevinä tekijöinä. Osa taas saattaa retkeillä katsomaan tuulivoimaloita. Asukaskyselyn mukaan valtaosa (68 %) vastaajista arveli, ettei hanke tule vaikuttamaan retkeilyyn ja ulkoiluun.

Pääosa (84 %) Norrskogenin asukaskyselyn vastaajista suhtautuu hankkeeseen myönteisesti; tuulivoimapuiston hyötyjä pidetään suurempina kuin haittoja. Vastaavasti valtaosa (94 %) vastaajista pitää vaikutuksiltaan myönteisempänä hankkeen toteuttamista kuin toteuttamatta jättämistä. Tuulivoimahankkeeseen suhtautumiseen vaikuttaa kuitenkin voimakkaasti vastaajan asuin- tai lomanviettopaikka; mitä lähempänä hankealuetta asuu, sitä kielteisempi näkemys hankkeesta.

Muista ympäristövaikutuksista asukaskyselyn vastaajat

olivat selkeimmin huolissaan tuulivoimapuiston kielteisistä vaikutuksista linnustoon sekä kulttuuriympäristöön säilymiseen. Lisäksi viidennes lähiasukkaista oli huolissaan kiinteistönsä käyttömahdollisuuksien ja arvon heikkenemisestä tuulivoimaloiden myötä, vaikka huoleen ei todellisuudessa olisikaan aihetta. Asukkaiden mielestä Norrskogenin tuulivoimalahanke vaikuttaa vastaavasti myönteisesti kunnan imagoon ja talouteen sekä työllisyyteen. Tämän lisäksi asukkaat odottivat myös myönteisiä vaikutuksia ilmastonmuutokseen ja ympäristöystävällisempää energiantuotantoa.

Tuulivoiman myönteiset vaikutukset ovat enemmän yhteiskunnallisia tai yhteiskunnallisia, mutta kielteiset vaikutukset tuntuvat lähinnä yksilötasolla hankkeen lähiympäristössä. Tuulivoimalat heikentävät asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä niillä, jotka asuvat melu-, varjostus- tai näkymäalueella ja joita tuulivoimalan ääni, varjostus tai läheisyys voi häiritä. Haitoista kärsivien määrä lisääntyy, jos voimalaitosten koko ja teho kasvavat. Maisemassa näkyvät tuulivoimalat voivat häiritä joitakin näkymäalueella asuvia, lomailevia tai ulkoilevia virkistyskäyttäjiä kauempanakin.



Kuva 3-8. Hankkeen lähiympäristön vakituinen ja vapaa-ajan asutus sekä virkistyskohteet ja -alueet

3.14 Tuulivoimapuisto ja jokamiehenoikeudet

Jokamiehenoikeuksilla tarkoitetaan jokaisen Suomessa oleskelevan mahdollisuutta käyttää luontoa siitä riippumatta, kuka omistaa alueen. Yleinen käytäntö on, että toisen omistamassa metsässä saa liikkua ja kerätä luonnonantimia. Jokamiehenoikeudet ovat yleisesti hyväksytty maan tapa, jotka perustuvat eri lakeihin. Jokamiehen oikeudet mahdollistavat liikkumisen jalan, hiihtäen tai pyöräillen luonnossa poissulkien kuitenkin pihamaat ja pellot. Myös mm. telttailu (etäisyys asumuksiin huomioitava), veneily, uiminen, onkiminen ja pilkkiminen ovat sallittuja.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Rajoitukset koskevat kerrallaan vain niitä osia hankealueesta, jotka ovat rakentamisen alla. Tuulivoimapuiston valmistuttua alueella voi liikkua kuten ennenkin, sillä liikkumisrajoitukset poistetaan rakentamisajan jälkeen. Tuulivoimapuiston valmistuttua aluetta voi jokamiehenoikeuksien puitteissa käyttää kuten ennenkin.

4.2 Yhteiskunnallinen hyväksyttävyys

Hankkeen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys ratkaistaan kaavoitusmenettelyn kautta.

4.3 Taloudelliset edellytykset

Hankkeesta vastaavalla EPV Tuulivoima Oy:llä on hyvät edellytykset toteuttaa suuri energiainvestointi.

4. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

4.1 Ympäristö

Hankkeen alkuperäinen suunnitelma toteuttaa 32 tuulivoimalaitosta on ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen. Arvioinnissa ei todettu olevan sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, että vaihtoehdon VE 1 mukaista ei voitaisi hyväksyä. Sähkönsiirtolinjan luonnonolosuhteiden yksityiskohdat tulee kuitenkin vielä tarkistaa tarkemman suunnittelun yhteydessä.

Luonnon yhtenäisyyden maksimoimiseksi voimalaitoksen numero 7 rakentamista voisi harkita. Tuulivoimalan sijoittuminen kahden osin luonnontilaisen suoalueen väliin voi osaltaan tehdä siitä paikallisesti merkittävän kohteen.

Hanke on kokonaisuudessaankin toteuttamiskelpoinen myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta.

OSA I: HANKE JA YVA-MENETTELY





Kuva 1-1. Tuulivoimapuisto maaympäristössä.

1. Johdanto

1.1 Taustaa

EPV Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Närpiön kaupunkiin Norrskogenin alueelle. Tämän vuoksi EPV on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen arviointimenettelyn (YVA-menettely), joka koskee Närpiön Norrskogenin alueelle suunniteltua maatuulivoimapuistoa. Arviointimenettely perustuu Länsi-Suomen ympäristökeskuksen päätökseen (LSU-2009-R-29 (531)) YVA-menettelyn tapauskohtaisesta soveltamisesta tässä hankkeessa.

Hankkeeseen kuuluu enintään 32 tuulivoimalaitosta, joiden yksikköteho on 2–5 MW. Tavoitteena on rakentaa teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen tuulivoimapuisto.

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta.

Maatuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää alueen kaavoittamista ja varausta maakuntakaavassa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää lupaa maa-alueiden omistajilta. Päätökset hankkeen mahdollisesta toteuttamisesta tekee EPV Tuulivoima Oy arviointimenettelyn ja kaavoitusmenettelyn jälkeen.

1.2 Miksi tuulivoimaa

Tuulivoima on ekologisesti erittäin kestävä energiantuotantomuoto. Tuulivoima on uusiutuva energian lähde ja sen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat vähäisiä verrattuna esimerkiksi fossiilisia polttoaineita käyttäviin voimalaitoksiin. Ilmastomuutoksen hillitseminen edellyttää voimakasta hiilidioksidipäästöjen vähentämistä. Tuulivoimaloiden käytöstä ei synny hiilidioksidia eikä muita ilmansaasteita eikä voimalan purkamisesta jää jäljelle vaarallisia jätteitä. Lisäksi tuulivoimalat lisäävät Suomen energiaomavaraisuutta.

EU on sitoutunut nostamaan uusiutuvan energian osuuden noin 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä sekä vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Myös Suomen valtioneuvoston vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden mukaan Suomeen tulee rakentaa 6 TWh edestä tuulivoimaa vuoteen 2020 mennessä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että Suomeen tulee rakentaa noin 700 tuulivoimalaitosta lisää. Suomi ei ratkaise velvoitteitaan pelkästään merituulivoimapuistoilla, vaan myös maalle rakennettavia tuulivoimapuistoja tarvitaan. Tällöin etsitään tuulisuusominaisuuksiltaan ja rakennettavuudeltaan optimaalisia alueita.

2. Hankkeesta vastaava

2.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on EPV Tuulivoima Oy, joka on EPV Energia Oy:n omistama tuulivoimatuotantoon keskittynyt yhtiö. EPV Energia Oy:n strategisena tavoitteena on kasvattaa sähköntuotanto-omistuksiaan entistä ympäristöystävällisempään suuntaan ja vastata omalta osaltaan näin Euroopan komission asettamiin uusiutuvan energian lisäämistavoitteisiin.

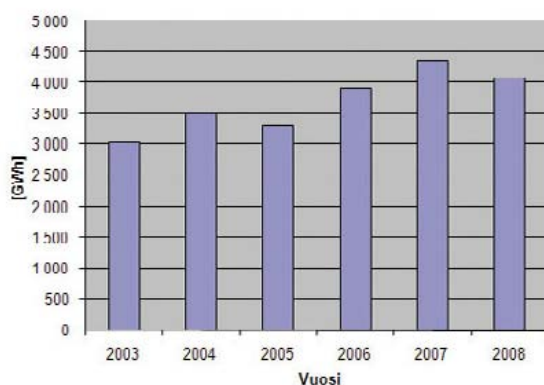
Tuulivoimakehitykseen keskittyvä EPV Tuulivoima Oy -tytäryhtiö on perustettu valmistelevaan tuulivoimahankkeita erityisesti Pohjanmaan alueelle. EPV Tuulivoima Oy:n tarkoituksena on kartoittaa tuulivoimalle soveltuvia alueita ja myöhemmin rakentaa alueelle useita tuulivoimapuistoja teknistaloudellisten reunaehtojen täytyttyä.

EPV Energia Oy on sähkön ja lämmön tuotantoon ja hankintaan erikoistunut suomalainen voimayhtiö. EPV Energia -konsernin muodostavat emoyhtiön EPV Energia Oy ja sen täysin omistamat tytäryhtiöt EPV Tuulivoima Oy, EPV Alueverkko Oy, Tornion Voima Oy, Vaskiluodon Teollisuuskiinteistöt Oy, EPV Bioturve Oy, Suomen Energiavarat Oy ja enemmistöomisteinen Rajakiiri Oy sekä omistusyhteisyritykset Suomen Merituuli Oy, Vaskiluodon Voima Oy, Rapid Power Oy ja osakkuusyritykset Proma-Palvelut Oy, Pohjan Voima Oy ja Teollisuuden Voima Oyj.

EPV Energia Oy:ssä on keskitytty voimantuotanto-omistuksien hallinnointiin ja omistusravon nostamiseen. Yhtiö tavoittelee tuotanto-omistustensa asteittaista jalostamista vähäpäästöisiksi ja kestävä kehityksen mukaisiksi. Toiminta-ajatuksena on yhtiön omistamien ja käytössä olevien sähkönhankintaresurssien tehokas hyödyntäminen sekä pyrkimys parantaa jatkuvasti osakkaille toimitetun energian kilpailukykyä.

EPV Energia Oy on perustettu vuonna 1952. Kuluneiden viiden vuosikymmenen aikana yhtiön toiminta on laajentunut merkittävästi ja osittain myös muuttanut muotoaan. Yhtiö hankkii nykyään vuosittain noin 4,4 TWh sähköä, mikä vastaa noin viittä prosenttia koko Suomen sähkön käytöstä.

EPV:n sähkönhankinta v. 2003 - 2008

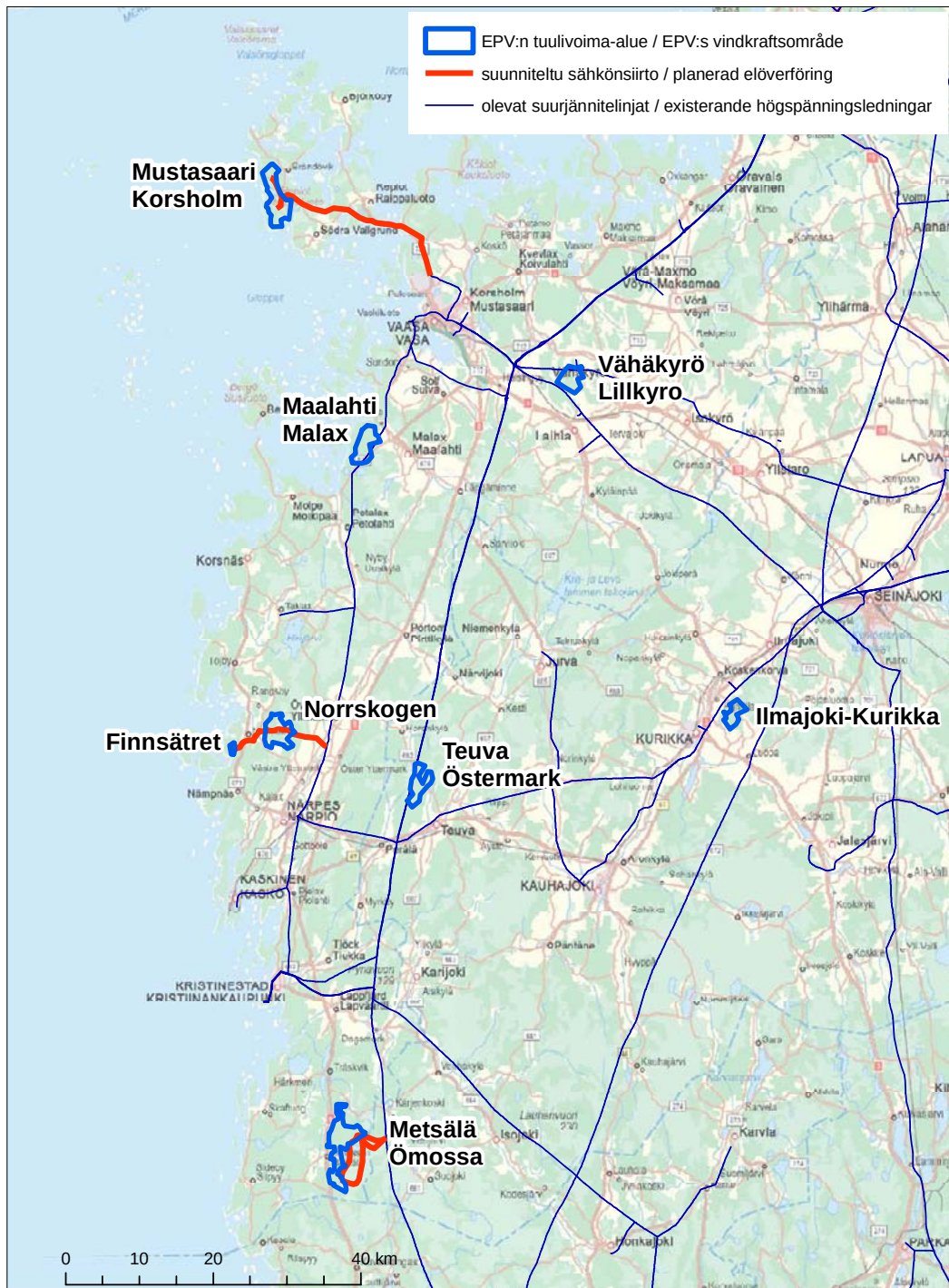


Kuva 2-1 EPV Energia Oy:n sähkönhankinta vuosina 2003–2008 (GWh).

2.2 Hankkeesta vastaavan tuulivoimaprojektit Pohjanmaan alueella

EPV Tuulivoima Oy:n tarkoituksena on etsiä ja myöhemmin rakentaa täyteen kokoonsa noin 10 kappaletta tuulivoimapuistoja. Yhtiöllä on Pohjanmaan alueella käynnissä selvityksiä useilla eri alueilla. Hankkeiden koko ja yksityiskohdat vaihtelevat alueittain. Kyseessä ovat erilliset hankkeet, jotka eivät ole keskenään vaihtoehtoisia.

- Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 60–100 MW.
- Teuvan tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 90–150 MW.
- Vähänkyrön tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 60–100 MW.
- Metsälän tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 135–225 MW.
- Maalahden Sidlandetin tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 87–145 MW.
- Finnsätretin tuulivoimapuisto, suunniteltu kokonaiskapasiteetti 12–20 MW.
- Mustasaaren tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 135–225 MW.



Kuva 2-2 EPV Tuulivoima Oy:n tuulivoimarakentamisen selvitysalueet Pohjanmaalla ja niiden liittyminen kantaverkkoon.

3. Tavoitteet ja suunnittelutilanne

3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

3.1.1 Lähtökohdat tuulivoimapuistolle

Suomen energia- ja ilmastopolitiikkaa ohjaavat nykyisin voimakkaasti erityisesti Euroopan Unionin kansainväliset energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet. Euroopan komissio antoi vuonna 2008 jäsenmaita koskevat säädösehdotukset ilma- ja kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseen sekä uusiutuvan energian käytön tehostamiseen tähtäävistä toimista. Näiden tavoitteiden avulla pyritään toisaalta vähentämään uusiutumattomien, fossiilisten polttoaineiden käyttöä sekä toisaalta hillitsemään maapallon keskilämpötilan nousua ja kasvihuoneilmiötä. Euroopan Unionin ilmastostrategian sekä päästöjen rajoittamiseen tähtäävien säädösehdotusten keskeiset tavoitteet ovat seuraavat:

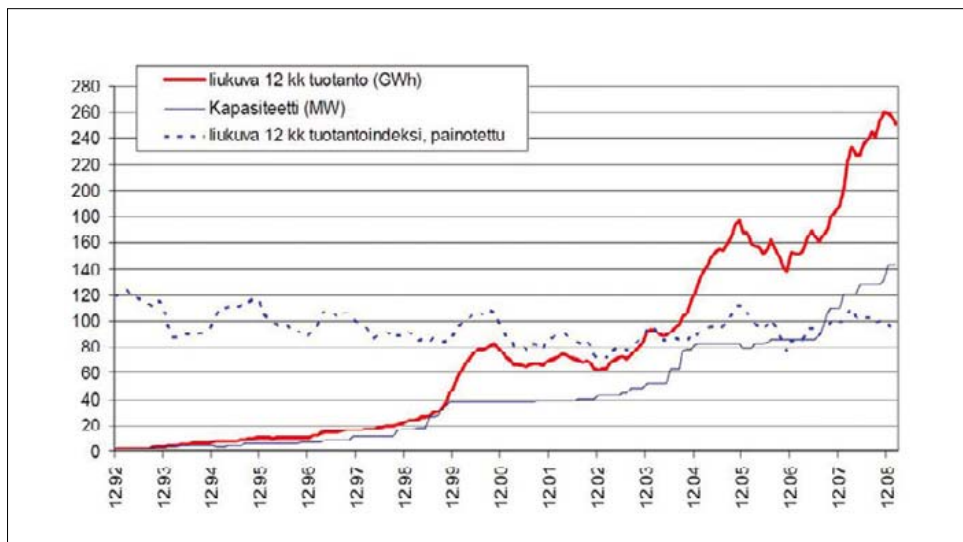
- Lämpötilan nousu tulisi rajoittaa pidemmällä aikavälillä kahteen asteeseen, mikä edellyttää maailmanlaajuisen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä vuoteen 2050 mennessä 50 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Teollisuusmailta tämä edellyttää 60–80 prosentin päästövähennyksiä vuoteen 2050 mennessä.
- EU:n kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään yksipuolisella sitoumuksella vähintään 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä vuodesta 1990. Vähennystavoite nousee 30 prosenttiin, jos saadaan aikaan kansainvälinen sopimus, jossa muut kehittyneet maat sitoutuvat vastaaviin päästövähennyksiin ja taloudellisesti edistyneemmät kehitysmaat sitoutuvat osallistumaan pyrkimyksiin riittävässä määrin vastuidensa ja valmiuksiansa mukaisesti.
- Uusiutuvien energialähteiden osuus EU:ssa nostetaan 8,5 prosentista energian loppukulutuksesta vuonna 2005 vuoteen 2020 mennessä 20 prosenttiin.

Komissio on esittänyt, että EU:n sisällä uusiutuvan energian edistämismekanismi jaetaan eri maiden kesken siten, että Suomen velvoite olisi nostaa uusiutuvan energian osuus nykyisestä noin 28,5 prosentista 38 % vuoteen 2020 mennessä. Euroopan komission suunnitelmien mukaan tuulivoiman avulla voitaisiin kokonaisuudessaan tuottaa noin 12 % jäsenmaiden sähkönkulutuksesta, josta karkeasti kolmasosa voidaan sijoittaa merelle.

Suomessa valtioneuvoston vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategia käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä. Ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden mukaan Suomen asennettu kokonaistuotanto tulisi pyrkiä nostamaan vuoteen 2020 mennessä 6 TWh:iin, joka vastaa nykyisten tuulivoimalaitosten maksimitehojen mukaan noin 700 uuden tuulivoimalaitoksen rakentamista. Laitosrakentamisessa tulee ilmastostrategian mukaan pyrkiä ensisijaisesti laajoihin yhtenäisiin voimalaitosalueisiin, tuulivoimapuistoihin, jotka mahdollistavat osaltaan tuulisähkön kustannustehokkaan tuottamisen.

Suomessa tuulivoimalle soveltuvia alueita on pääasiassa merellä, rantojen läheisyydessä ja sisämaassa korkeiden alueiden päällä, jossa tuulen keskinopeus mahdollistaa tehokkaan sähköntuotannon. Pohjanmaan maakuntaohjelmassa 2007–2010 todetaan, että rannikon hyvät tuuliolosuhteet luovat edellytyksiä tuulivoiman käytön huomattavalle lisäämiselle. Lisäksi ohjelmaan on kirjattu, että monipuolisen energiantuotannon kehittäminen on yksi maakunnan keskeisistä prioriteeteista, jonka rinnalla maakunnan tavoitteena nähdään myös uusiutuvan energiantuotannon kehittämisen edistäminen maakunnan alueella. Pohjanmaan maakuntaohjelman vuosille 2010–2011 laaditun toteuttamissuunnitelman mukaan Pohjanmaan alueelle on tällä hetkellä suunnitteilla lisäksi huomattavaa tuulivoimatuotantoon liittyvää opetus-, tutkimus- ja kehitystoimintaa (mm. Vaasan Energiainstituutin hallinnoima tuulivoiman tutkimus- ja kehityshanke), joka tukee osaltaan maakunnan alueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen suunnittelua ja toteutusta.

Pohjanmaan rannikko lukeutuu Suomessa alueisiin, jolla hyvät tuuliolosuhteet luovat edellytyksiä tuulivoiman käytön lisäämiselle osana energiantuotantoa. EPV Tuulivoima Oy on tuulisuusanalyysien avulla arvioinut, että Närpiön Norrskogenin alue soveltuu hyvin tuulivoimapuiston sijoituspaikaksi. Paikan sopivuutta puoltavat sekä hyvät tuuliolosuhteet että 7 km päässä kulkeva 110 kV voimajohdotyhteys, jota pystytään hyödyntämään suunniteltujen voimaloiden liittämisessä valtakunnan sähköverkkoon. Suunnittelualueelle on valmiiksi rakennettu useita metsäautoteitä, joita pystytään myös merkittävällä tavalla hyödyntämään suunnitellun tuulivoimapuiston rakentamisen ja ylläpidon aikana.



Kuva 3-1 Tuulivoiman keskimääräinen kausivaihtelu: Suomen tuulivoimalaitosten yhteenlasketun tuotannon jakautuminen eri kuukausille vuosina 1992-2008. (Lähde VTT).

Tuulivoima on osa kestävästä energijärjestelmästä ja se korvaa sähkömarkkinoilla muita energiantuotantomuotoja. Tuulisuus vaihtelee ajallisesti paljon ja tuulivoimalle ovat ominaista tuotannonvaihtelut tunti-, kuukausi- ja vuositasolla. Kuitenkin myös sähkön kulutus vaihtelee huomattavasti ja vaihtelevan kulutuksen kattamiseksi tarvitaan erityyppisiä sähköntuotantotekniikoita.

Tuulivoimatuotannon vaihtelu tuuliolosuhteiden mukaan ei muodostu tekniseksi eikä taloudelliseksi ongelmaksi ennen kuin vasta erittäin suurilla tuotantomäärillä. Valtioneuvoston energia- ja ilmastostrategiassa vuodelle 2020 asetettu tuulivoimatavoite (2000 MW) on määrällisesti samaa suuruusluokkaa kuin sähkönkulutuksen normaali vuorokausivaihtelu. Useiden eri maiden kokemusten ja mallilaskelmien perusteella tuulivoiman vaatima säätötarve on 1-5 % asennetusta tuulivoimakapasiteetista, kun tuulivoimalla tuotetaan 5-10 % sähköstä (VTT 2009).

Tuulivoiman lisäys vaikuttaa sähköjärjestelmässämme eniten lyhytaikaiseen säätöön. Suurin osa säädöstä toteutetaan vesivoimaloissa, joissa se on edullisinta tehdä. Suomen sähkömarkkinat ovat osa yhteispohjoismaisia sähkömarkkinoita, joilla on vesivoimaosuuden vuoksi hyvät mahdollisuudet siihen joustavuuteen mitä tuulivoiman lisääminen järjestelmään tuo.

3.1.2 Tuulisuus

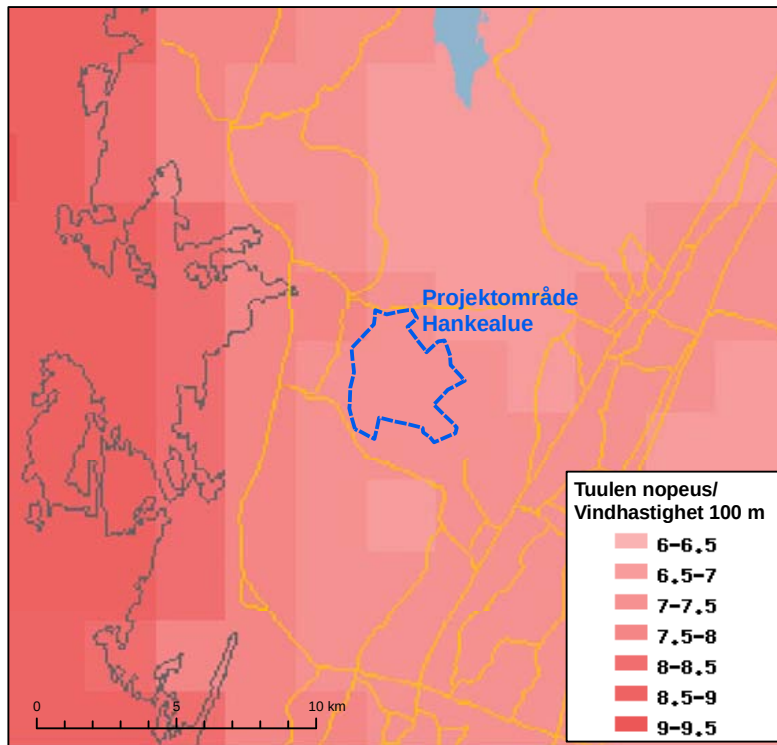
Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoiman tuotantoon soveltuvia alueita ovat rannikkoalueet, merialueet ja tunturit. Paikkakohtaista ja entistä tarkempaa tie-

toa Suomen tuuliolosuhteista on saatavissa Motivan ja Ilmatieteen laitoksen alihankkijoineen toteuttaman Tuuliatlas-projektin valmistumisen myötä. Marraskuussa 2009 julkistettu Suomen Tuuliatlas on tietokonemallinnukseen perustuva tuulisuuskartoitus ja sen tarkoitus on tuottaa mahdollisimman tarkka kuvaus paikkakohtaisista tuuliolosuhteista, kuten tuulen voimakkuudesta, suunnasta ja turbulentsisuudesta alkaen 50 metrin korkeudesta aina 400 metriin saakka vuosi- ja kuukausikeskiarvoina. Tuloksia on mahdollista tarkastella tässä vaiheessa tarkkuudeltaan 2,5 x 2,5 kilometrin karttaruuduissa.

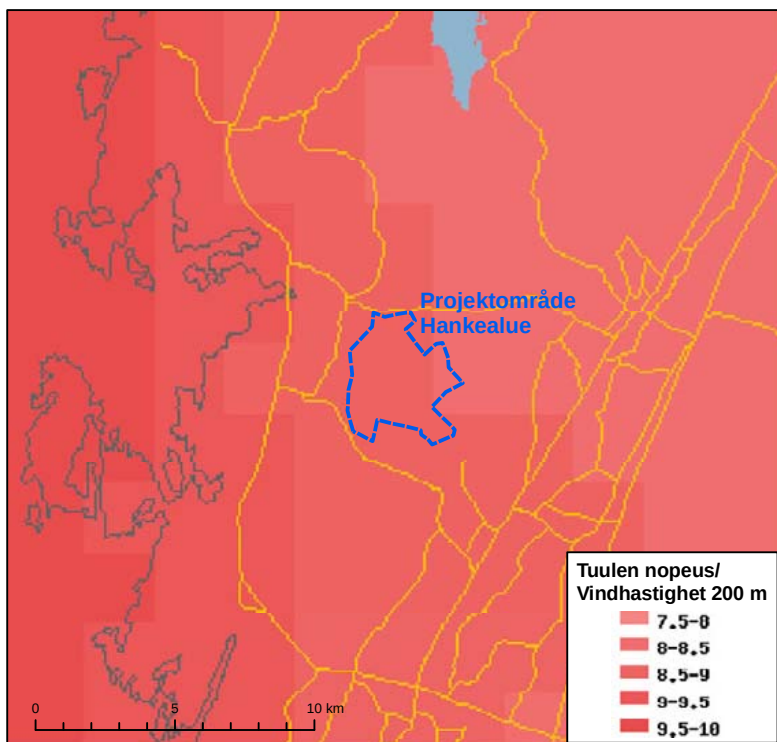
Tuuliatlaksen mallinnusten perusteella tuulen aritmeettinen keskinopeus (m/s) 100 metrin korkeudessa Närpiön Norrskogenin alueella on vuositasolla tarkasteltuna 7-7,5 m/s luokkaa (Kuva 3-2). Korkeuden kasvaessa tuulen nopeus kasvaa ja 200 metrin korkeudessa saavutetaan 8-9 m/s taso (Kuva 3-3). Närpiön Norrskogenin alueella saavutetut tuulennopeudet ovat tyypillisiä rannikon tuntumassa sijaitseville alueille. Korkeampia tuulennopeuksia saavutetaan rannikolla, Pohjan- ja Suomenlahden merialueilla, Ahvenanmaan saaristomerellä sekä joillakin tunturialueilla.

3.1.3 Hankkeen alueellinen ja valtakunnallinen merkitys

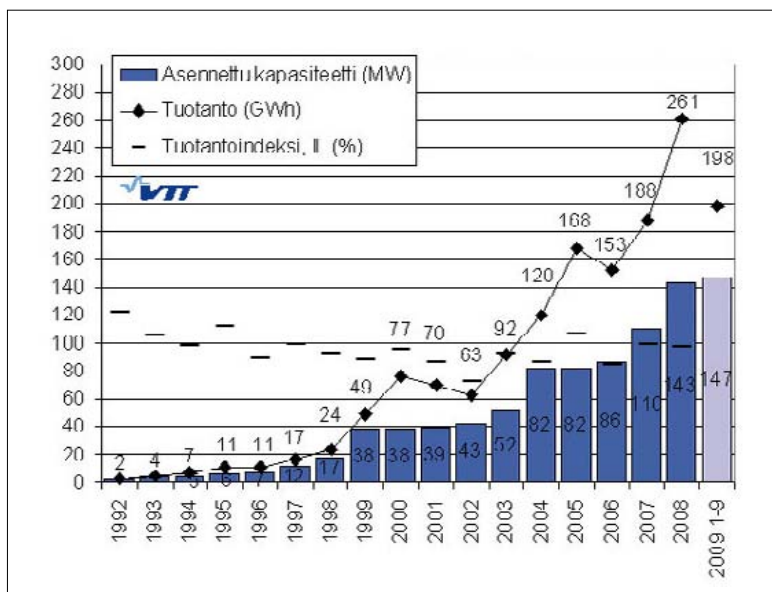
Euroopan komissio on asettanut tavoitteeksi nostaa uusiutuvien energialähteiden osuuden 21 prosenttiin sähkön kokonaiskulutuksesta vuoteen 2010 mennessä (Directive 2001/77/EC). Nykyisellään Suomen tuulivoimakapasiteet-



Kuva 3-2. Tuulen nopeus (m/s) vuositasolla Närpiön Norrskogenin alueella 100 metrin korkeudessa (Suomen Tuuliatlas, Ilmatieteen laitos 2009).



Kuva 3-3. Tuulen nopeus (m/s) vuositasolla Närpiön Norrskogenin alueella 200 metrin korkeudessa (Suomen Tuuliatlas, Ilmatieteen laitos 2009).



Kuva 3-4 Suomeen asennetun tuulivoimakapasiteetin ja tuotannon kehitys Suomessa vuosina 1992–2008. (Lähde VTT).

ti oli vuoden 2009 lopussa yhteensä noin 146 MW, joka vastaa kokonaisuudessaan noin prosenttia maamme koko sähköntuotantokapasiteetista. Toteutuessaan hanke olisi yhdessä muiden suunniteltujen tuulivoimapuistohankkeiden kanssa merkittävä edistysaskel sekä alueellisesti että valtakunnallisesti ja tärkeä kansallisessa ja kansainvälisessä ilmastostrategiassa asetettujen tavoitteiden saavuttamisen kannalta. Lisäksi, koska tuulivoima ei tuotantovaiheessaan synnytä ilmastonmuutosta kiihdyttäviä hiilidioksidipäästöjä, voidaan suunnitellun hankkeen avulla osaltaan vähentää Suomen energiantuotannossa syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä ja siten osaltaan vaikuttaa Kiiton sopimuksen mukaisten päästövähennystavoitteiden saavuttamiseen.

Pohjanmaan maakunta panostaa nykyisin voimakkaasti alueella sijaitsevan energiaklusterin kehittämiseen, jonka ytimessä on Vaasan seudulla sijaitseva energiateknologisen osaamisen keskittymä (yli 100 alan yritystä). Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevien yritysten avulla tuulivoimapuistojen valmistuksessa käytettävien komponenttien valmistaminen sekä tuulivoimapuiston rakentaminen pystytään toteuttamaan logistisesti kustannustehokkaalla tavalla ja hyödyntämään siten alueen omaa työvoimaa ja erityisosaamista. Lisäksi alueella sijaitsevien energia-alan yritysten avulla tuulivoimapuiston huolto ja ylläpito pystytään todennäköisesti toteuttamaan alueen omia toimijoiden kanssa yhteistyössä, jolloin hanke tarjoaa etuja myös Pohjanmaan alueen elinkeinoelämälle ja työllisyydelle.

Suomen tuulivoimalaitosten yhteenlaskettu tuotan-

to vuonna 2008 oli 261 GWh. Suomen kokonaistuulivoimakapasiteetti vuoden 2008 lopussa oli 143 MW. Tuulivoimakapasiteetti (MW) ja tuotanto (GWh) kasvoivat vuonna 2008 enemmän kuin koskaan aiemmin: kapasiteetti kasvoi 33 MW (30 %) ja tuotanto 72 GWh (38 %).

3.1.4 Hankkeen tavoitteet

Suunnitellun hankkeen tavoitteena on toteuttaa ensisijaisesti laajentaa tuulivoimatuotantoa Pohjanmaan maakunnan alueella ja näin kehittää maakunnan omaa, uusiutuviin energianlähteisiin pohjautuvaa sähköntuotantoa.

3.2 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen alustavaa suunnittelua on tehty EPV Tuulivoima Oy:ssä vuodesta 2008 alkaen. Hankkeen yleissuunnittelua tehdään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä, ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen.

Ympäristövaikutusten arviointi on tarkoitus saattaa päätökseen alkuvuodesta 2010. EPV Tuulivoima Oy päättää investoinneista YVA-menettelyn jälkeen. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty kappaleessa 5. Laajan tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää mm. alueen kaavoittamista sekä rakennuslupia.

Hankkeiden toteuttamisen ajankohta riippuu hankkeen teknistaloudellisista reunaehdoista. Hankkeen rakentamiseen kuluva aika on käsitelty kappaleessa 6.4.9.

4. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen aikataulu

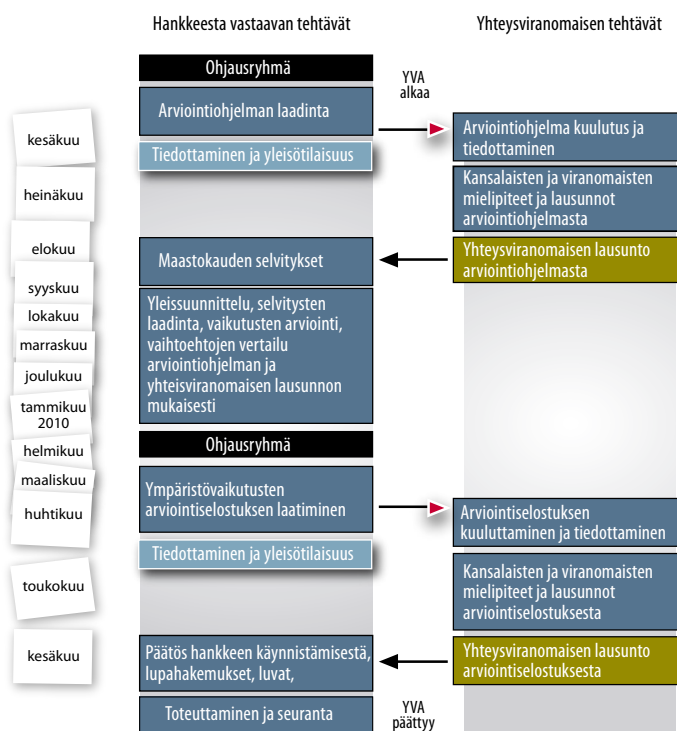
4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen päävaiheet

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) astui voimaan 1.9.1994. Lain tavoite on kaksijakoinen. Tavoitteena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, niin myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus, suunnitelma

tai päätös jonkin hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa päätöksentekoa varten.

YVA-lakia sovelletaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset hankkeet on lueteltu YVA-asetuksessa. Yksittäistapauksissa voidaan myös muilta hankkeilta vaatia vastaavaa arviointimenettelyä, mikäli ympäristövaikutusten oletetaan olevan merkittäviä.

YVA-menettelyn kulku



Kuva 4-1. YVA-menettelyn aikataulu tässä hankkeessa.

4.2 Arviointiohjelma

EPV Tuulivoima Oy käynnisti Norrskogenin tuulivoimapiirien YVA-menettelyn toimittamalla hankkeen arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Länsi-Suomen ympäristökeskukselle kesäkuussa 2009. Arviointiohjelma on suunnitelma siitä, miten hankkeesta vastaava on aikonut toteuttaa varsinaisen ympäristövaikutusten arvioinnin.

Ohjelman saatuaan Länsi-Suomen ympäristökeskus ilmoitti julkisesti hankkeen vireillä olosta. Arviointiohjelma oli julkisesti nähtävillä 8.6.–8.7.2009 Närpiön kaupungintalolla sekä Närpiön kaupunginkirjastossa. Arviointiohjelmaan on voinut tutustua myös Länsi-Suomen ympäristökeskuksen internetsivuilla www.ymparisto.fi/lsu > Ympäristönsuojelu > Ympäristövaikutusten arviointi YVA ja SOVA > Vireillä olevat YVA-hankkeet.

4.3 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Yhteysviranomainen pyysi arviointiohjelmasta lausunnot vaikutusalueen kunnilta ja muilta keskeisiltä viranomaisilta ja muilta tahoilta. Lausuntonsa YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle toimittivat seuraavat tahot:

- Närpiön kaupunginhallitus
- Närpiön kaupunki, Länsirannikon ympäristöyksikkö
- Pohjanmaan liitto
- Pohjanmaan museo
- Pohjanmaan pelastuslaitos (ei huomautettavaa)
- Pohjanmaan TE-keskus, Kalatalousyksikkö
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
- Fingrid Oyj
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri r.y.
- Svenska Österbottens jaktvårdsdistrikt
- Österbottens svenska producentförbund (ÖSP)
- Sydbottens Natur och Miljö

Arviointiohjelman nähtävilläoloaikana niillä, joihin hanke saattaa vaikuttaa, oli mahdollisuus esittää mielipiteensä arviointiohjelmasta yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelmasta jätettiin 1 mielipide.

4.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi

Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen YVA:ssa on esitetty taulukossa 4-1

4.5 Arviointiselostus

Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-selostuksen valmistumisesta kuulutuksella noudattaen samaa periaatetta kuin YVA-ohjelmassa. Tämä arviointiselostus kuulutetaan ja asetetaan nähtäville huhtikuussa 2010.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa arviointiselostuksen nähtävilläolosta, joka järjestetään samoin kuin arviointiohjelman nähtävilläolo. Määräaika mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi yhteysviranomaiselle on 1–2 kuukautta. Mielipiteen selostuksesta ja tehtyjen selvitysten riittävydestä saavat antaa kaikki ne, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus pyytää lausunnot keskeisiltä viranomaisilta kuten ohjelmavaiheessa. Viranomaisen kokoa mielipiteet ja lausunnot yhteen ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa selostuksesta ja sen riittävydestä.

4.6 Arviointimenettelyn päättymisen

YVA-menettely päättyy, kun Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä. Yhteysviranomaisen toimittaa lausuntonsa hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta hankkeesta vastaavalle ja hanketta käsitteleville viranomaisille. Arvioinnin tuloksia ovat arviointiselostus ja yhteysviranomaisen antama lausunto. Nämä asiakirjat liitetään mukaan hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin.

4.7 Osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työnteekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa.

Arvioinnin aikana järjestetään kaksi avointa yleisötilaisuutta, joista toinen järjestettiin arviointiohjelmavaiheessa kesäkuussa 2009. Toinen yleisötilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistutuksen jälkeen. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja arvioinnin tuloksia. Tilaisuuksissa kuntalaisilla on mahdollisuus kysyä ja saada tietoa hankkeesta ja sen vaikutuksista.

Tiedotuskanavana käytettiin hanke-esitteitä, lehdistötiedotteita, paikallisradioita ja hankkeen internet-sivuja. Keskeisenä osallistumisen keinona arvioinnissa hyödynnettiin kesällä 2009 toteutettua asukaskyselyä. Tätä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 14.5.

Arviointia varten perustettiin seuraavat työryhmät: suunnitteluryhmä, ohjausryhmä ja seurantaryhmä.

Taulukko 4-1. Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen YVA:ssa.

Yhteysviranomaisen lausunnon kohta	Käsittely YVA:ssa/YVA-selostuksessa
Arviointiselostuksessa tiivistelmän kattavuuteen on kiinnitettävä huomiota. Siitä tulee käydä ilmi kaikki oleelliset asiat ja arvioinnin tulokset.	Kattava tiivistelmä arviointiselostuksesta on esitetty selostuksen alussa
Hankkeesta vastaavan muut tuulivoimaprojektit Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntaliittojen alueella tulisi seuraavassa vaiheessa kuvata hieman tarkemmin, niin että niiden yhteiskapasiteetti tulisi esille.	EPV Tuulivoima Oy:n tuulivoimapuistohankkeiden selvitysalueiden suunnittelusta sähköntuottokapasiteetista on kerrottu kappaleessa 2.2.
Muut tiedossa olevat tuulivoimahankkeet yhtiön omien lisäksi olisi syytä myös jossain muodossa esittää, koska suurella määrällä hankkeita on yhteisvaikutuksia kanta- ja alueellisen verkon kehittämiseen.	Alueen muut tuulivoimahankkeet on esitetty kappaleessa 6.6.1
Yhteysviranomaisen pitää ensisijaisen tärkeänä, että erityisesti yhteisvaikutukset Finnsätretin hankkeen kanssa arvioidaan Norrskogenin hankkeen yhteydessä. Varsinkin jos Finnsätretin hankkeesta ei tehdä erillistä YVAa.	Eri hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 15.
Myös muut alueen sähköverkkoon vaikuttavat suuret hankkeet tulisi esittää.	Ks. edellinen kohta.
Kohta Sähkönsiirto on tarkistettava todellisen tilanteen mukaiseksi. Sähkönsiirto on oleellinen osa hankekokonaisuutta.	Sähkönsiirtoa on käsitelty kappaleessa 6.4.8.
Maa-alueiden omistus -kohdassa olisi syytä mainita myös hankealueeseen rajoituvien alueiden omistustilanne yleisellä tasolla, koska jotkut vaikutukset kohdistuvat myös hankealueen ulkopuolelle.	Maa-alueiden omistusta on käsitelty kappaleessa 9.2.2.
Normäsin ja Yttermarkin osayleiskaavat sekä oikeusvaikutteinen Närpiön rantayleiskaava ovat ilman kaavaotetta ja -kuvauksia. Kaavojen tavoitteiden, kaavamääräysten ja suunnitteluvaihteluiden pitäisi soveltuvin osin olla myös mukana, koska kaavojen ohjauksesta alueen käyttöön ei lukija muuten saa riittävän selkeää kuvaa.	Kaavojen kuvausta on tarkennettu ja kaavaotteet lisätty. Kaavoitusta on käsitelty kappaleessa 9.2.3.
Maakuntakaavaotteen (ei vielä vahvistettu) tulisi olla kookkaampi jotta luettavuus paranisi. Arviointiselostuksessa kaavoitustilanteen kuvausta tulee täydentää	Suurikokoinen maakuntakaavaote on esitetty ja kaavoitustilanne täydennetty kappaleessa 9.2.3.2.
Puuttuu kartta jolla olisi kuvattu hankealueen läheisyydessä olevat rakennukset. Selostusvaiheessa tämä on täydennettävä ja koko hankealue on oltava mukana. Niitä on ilmeisesti ja selvitettyäessä niitä on varmistettava myös mahdollisesti myönnetty tai vireillä olevat luvat tai lupahakemukset. Myös muut toiminnot, ja erityisesti herkä häiriityvät kohteet, on tuotava esille.	Kartta on lisätty ja kuvausta tarkennettu kappaleessa 9.2.1.
Tulee vielä tutkia, voidaanko VE 1:stä muodostaa selkeästi erillinen vaihtoehto tai vaihtoehtoja, vertailun selkiyttämiseksi. Yhteysviranomaisen käsityksen mukaan samasta syytä pienemmän tuulivoimapuiston ottaminen lisävaihtoehtoksi olisi tarpeen. Vaihtoehtojen niukkuus tulee aina perustella, myös kuvata mahdolliset pois jätetyt vaihtoehtot.	Arvioidut vaihtoehdot on kuvattu kappaleissa 6.2 ja 6.3.
Kohdassa Tiivistelmä esitetyt ja kohdassa Arviointitehtävä luetellut arvioitavat vaikutukset tosin poikkeavat toisistaan. Ne ovat kyllä samansuuntaisia, mutta ne pitäisi esittää yhdenmukaisesti eri kohdissa	Vaikutusten käsittelyyn ja niiden esittelyyn on arviointiselostuksessa kiinnitetty huomiota mm. yhdenmukaisella esitystavalla.
Rakentamisaikaisten ja toiminnan aikaisten vaikutusten kohdentuminen tulisi arvioida samoin otsikoin kuin toiminnan aikaisten vaikutusten, eikä vaikutuslähteen perusteella. Eri vaikutusten otsikoinnissa ja ryhmittelyssä olisi selkeämpää käyttää rakennelähdekohtana YVA-lain 2§ määritelmiä vaikutuksen kohteista.	Arviointiselostuksessa jokaisesta vaikutusluokasta on pyritty erittelemään selkeästi hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset, jos se oli arvioinnin mielekkyyden kannalta mahdollista.
Selvityksissä käytetyt menetelmät ja niiden taustat ja oletukset tulee arviointiselostuksessa esittää selkeästi, koska ne tässä vaiheessa ovat osittain jääneet luettelomaisiksi mahdollisuuksiksi ja niihin on vaikea ottaa kantaa	Menetelmien kuvauksia on tarkennettu ja ne on esitetty vaikutuksittain kappaleissa 8–14
Olemassa olevan materiaalin käyttö osana selvityksiä on luonnollisesti tarkoituksenmukaista, mutta sen soveltuvuus tulee tarkistaa ja myös perustella ennen käyttöä ja lisäksi täydentää uusin selvityksin ja inventoinnin kyseiseen arviointiin sopiviksi.	Olemassa olevaa materiaalia on täydennetty uusin selvityksin ja mallinnuksin.
Arviointiohjelman lähdeluettelossa on vain kotimaisia lähteitä. Kuten tiedetään, tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutuksista on monenlaisia kansainvälisiä selvityksiä ja tutkimuksia, joita voi arviointiselostusvaiheessa hyödyntää, edellä mainittu kuitenkin erityisesti huomioon ottaen	Kotimaisten lähteiden lisäksi on hyödynnetty kansainvälisiä selvityksiä (mm. linnustovaikutusten arvioinnissa, metsästyksen kohdistuvissa vaikutuksissa ja riskien arvioinnissa).
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on tuotu esille, mutta VAT:ien tarkistamisesta ei ole mainintaa. Valtioneuvosto otti kantaa tuulivoimarakentamiseen päätöksessään 13.11.2008 valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta. "Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitysty useamman voimalan yksiköihin".	Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kuvausta ja niiden suhdetta arviointiin hankkeeseen on tarkasteltu yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yhteydessä kappaleessa 9.3.1.

Yhteysviranomaisen lausunnon kohta	Käsittely YVA:ssa/YVA-selostuksessa
Melun osalta tulee selvittää myös infraäänien osuus. Melun seuranta on myös otettava mukaan seurantaohjelmaan. Haitallisten vaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen tässä kohdassa on syytä kiinnittää huomiota. Joitakin keinoja on ohjelmassa mainittu	Infraäänien osuutta tuulivoimaloiden tuottamasta melusta on käsitelty kappaleessa 14.1.3.2. Melun seurantaohjelmaa on esitetty kappaleessa 16.3.
Rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa tulee arvioida myös melun vaikutukset eliöstölle, esimerkiksi linnustolle, ja pyrkiä ajoittamaan työt niin että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa lisääntymisaikana keväällä	Rakentamisen aikaisten linnustovaikutusten vähentäminen on huomioitu kappaleessa 11.5.7.
Selvitettäessä toiminnan aikaisia vaikutuksia linnustoon on tarkoituksenmukaista kerätä mahdollisimman tarkkaan olemassa oleva tieto ja kokemus alueen muuttoreiteistä, levähdys- ja ruokailualueista sekä pesimälinnustosta, jotta saadaan pidemmän aikavälin kuva alueen arvoista.	Hankealueella laadittiin vuonna 2009 erillinen linnustaselvitys, jossa tarkasteltiin sekä alueella pesivää että sen kautta muuttavaa linnustoa. Selvityksessä käytetyt menetelmät on esitetty kappaleessa 11.5.
Koska tuulivoimapaistojen aiheuttamat linnustovaikutukset ovat merkittäviä, on tarpeen tehdä pesimäaikainen linnustaselvitys keväällä sekä selvittää muuttava linnusto. Se tulisi kevään lisäksi tehdä myös syysmuuton aikaan. Hankealueen metsäkanakannan selvittäminen ja vaikutusten arviointi on erityisen tärkeää.	Ks. edellinen kohta.
Arviointiohjelmassa todetaan, että alueelta selvitetään luonnonsuojelu- ja vesilain arvokkaiden luontotyyppien esiintyminen sekä esiintyykö vaikutusalueella uhanalaisia luontotyypppejä (vrt. Suomen ympäristö 8: "Suomen luontotyyppien uhanalaisuus". Toimittajat Anne Raunio, Anna Schulman ja Tytti Kontula). Selvitysten tulokset tulee hyödyntää tuulivoimaloiden sijoittamisessa. Olisi hyvä mainita, onko alueella metsä- ja vesilain mainitsemia erityisiä elinympäristöjä (ML) ja luontotyypppejä (VL), ja merkitä ne kartalle. Luontodirektiivin liitteen IVa lajeista tulee selvittää myös muiden kuin liito-oravien esiintyminen. Sen lisäksi lähinnä kyseeseen voisivat tulla Vaasan leveysasteilla saakka esiintyvät lepakat.	Hankealueen luontotyyppien nykytilaa on esitetty kappaleessa 11.4, liito-oravien elinalueita kappaleessa 11.6.3.2.1 ja lepakoita kappaleessa 11.6.3.2.2.
Luontovaikutukset edellyttäisivät mm. tiesuunnitelman näkymistä kartalla, koska juuri rakentamisaikaiset vaikutukset todetaan luontoon suurimmiksi.	Tiesuunnitelmat on lisätty kartalle kappaleessa 6.2 ja kuvaus suunnitellusta huoltotiestöstä kappaleessa 6.4.7.
Luontovaikutusten osalta vaikutusalueen rajausta vaikuttaa pääsääntöisesti riittävältä. Linnusto, erityisesti muuttavan linnuston kannalta tarkastelu tulee tehdä laajemmalla alueella.	Muuttolinnuston osalta kappaleessa 11.5 on tarkasteltu hankealueen ohella muuttoreittien yleistä sijoittumista Närpiön alueella
Esitetyssä maisema- ja kulttuuriympäristöanalyysissä tulee ulottaa myös maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuurimaisema- alueisiin sekä loma- asutukseen. Maisemallisten vaikutusten tarkastelualue on laaja, mikä on perusteltua. Sen rajalla tai sisällä ovat Närpiönjokilaakson kulttuurimaisema- alue sekä näkymät lännestä, mereltä. Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokkaat alueet, lienevät vaikuttaneen rajaukseen. Virtuaalimallin käyttö olisi tarpeen vaikutusten havainnollistamisessa.	Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet sekä loma-asutus on otettu huomioon. Tarkastelualueen rajauksessa on huomioitu ympäristö vähintään 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, jonka sisälle visuaalisten vaikutusten on oletettu ulottuvan. Havainnollistamisessa on käytetty hyväksi valokuvasoitteita ja ympäristöleikkauksia.
Arviointiselostukseen liittyvä vaikutusten seurantaohjelma tulee laatia hankkeen elinkaaren ajaksi. Esimerkiksi melutasossa saattaa tapahtua muutoksia	Ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi on esitetty kappaleessa 0.
Eräissä YVA-hankkeissa kuten tiehankkeissa on käytetty eräänä osallistamismuotona yhteistä tutustumista hankealueeseen asiasta kiinnostuneiden kanssa, jolloin osallistujat voivat paikan päällä esittää kysymyksiä. Tämä olisi suositeltavaa myös tuulivoimahankkeissa soveltuvin osin.	Ympäristövaikutusprosessin yleisötilaisuuksien lisäksi, EPV Tuulivoima Oy on järjestänyt omia tilaisuuksia hankkeeseen liittyen.
Ruotsinkielisen Pohjanmaan riistanhoitopiiri esittää, että paikalliselle riistanhoitoyhdistykselle sekä metsästysseuralle/-seuroille on varattava mahdollisuus osallistua hankkeen jatkosuunnitteluun. Ruotsinkielisen Pohjanmaan tuottajainliitto (ÖSP) katsoo että heidät on kutsuttava seurantaryhmän jäseniksi ja että seurantaryhmälle on varattava mahdollisuus vaikuttaa näkyvästi ympäristövaikutusten arvioinnin laatuun	Ehdotus on huomioitu seurantaryhmän kokoonpanossa.
Selkeämpi vaikutusten ryhmittely vaikutusten arviointikohdassa olisi eduksi luettavuudelle, esimerkiksi luontovaikutuksiin voisi sijoittaa Vaikutukset linnustoon ja Vaikutukset uhanalaisiin eläimiin. Ryhmittelyssä on nyt sekä vaikutuksia, kuten melu, että vaikutusten kohteita, mikä on epäohdonmukaista.	Arviointiselostuksessa vaikutukset on jaettu rakennettuun ympäristöön, luonnonympäristöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset. Ne on koottu omille otsikkotasoiheen arvioinnin selkiyttämiseksi.
Raportoinnissa on jatkossa kiinnitettävä huomiota mm. hankkeen visuaaliseen havainnollistamiseen kauempaa katsoen sekä alueella toimivien ja liikkuvien näkökulmasta	Havainnekuvia hankkeesta on esitetty maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 10
Maaston korkeuserojen havainnollistaminen arviointiselostusvaiheessa on tarpeen.	Selostukseen on lisätty topografiakartta kappaleeseen 11.1.2.

4.7.1 Suunnitteluryhmä

Suunnitteluryhmä vastasi arvioinnin käytännön toteutuksesta, kuten lähtötietojen kokoamisesta, dokumenteista ja tiedottamisesta. Suunnitteluryhmään osallistuivat:

- Hankkeesta vastaava, EPV Tuulivoima Oy
- YVA-konsultti, Ramboll Finland Oy

4.7.2 Ohjausryhmä

Ohjausryhmän tehtävänä on ohjata arviointiprosessia ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus ja laadukkuus. Norrskogenin tuulivoimapuistohanketta on käsitelty sekä maakunnallisessa ohjausryhmässä että kunnallisessa ohjausryhmässä. Maakunnallisessa ohjausryhmässä käsiteltiin useita EPV Tuulivoima Oy:n samanaikaisesti Pohjanmaan alueella vireillä olleita tuulivoimapuistohankkeita. Kunnallisessa ohjausryhmässä käsiteltiin yksinomaan Norrskogenin tuulivoimapuistohanketta. Maakunnallinen ohjausryhmä kokoontui arviointimenettelyn aikana kaksi kertaa ja kunnallinen ohjausryhmä kolme kertaa.

Maakunnalliseen ohjausryhmään osallistuivat:

- Länsi-Suomen Ympäristökeskus
- Museovirasto
- Pohjanmaan liitto
- Etelä-Pohjanmaan liitto
- Maakuntamuseo
- Merenkululaitos
- Pohjanmaan pelastuslaitos
- Maalahden kunnan edustaja
- Kristiinankaupungin kunnan edustaja
- Ilmajoen kunnan edustaja
- Kurikan kaupungin edustaja
- Teuvan kunnan edustaja
- Vähäkyrön kunnan edustaja
- Närpiön kaupunki
- EPV Tuulivoima Oy
- Ramboll Finland Oy

Maakunnallisessa ohjausryhmän ensimmäisessä tapaamisessa vieraili Ympäristöministeriön edustaja. Maakunnalliseen ohjausryhmään oli kutsuttu myös Metsähallituksen sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen edustajat.

Kunnalliseen ohjausryhmään osallistuivat:

- Närpiön kaupunginjohtaja
- Närpiön rakennustarkastaja
- Närpiön kaavoitusinsinööri
- Närpiön ympäristötarkastaja

- Närpiön maanmittausteknikko
- Länsi-Suomen ympäristökeskus
- EPV Tuulivoima Oy
- Ramboll Finland Oy

4.7.3 Seurantaryhmä

YVA-seurantaryhmän tarkoituksena oli varmistaa tarvittavien selvitysten asianmukaisuus ja riittävyys. Seurantaryhmä kokoontui arviointimenettelyn aikana kolme kertaa.

Seurantaryhmään kutsuttiin ohjausryhmän jäsenten lisäksi edustajat mm. seuraavilta tahoilta:

- Närpesnejdens egnahemsförening
- Sydbottens Natur och Miljö
- Närpes hembygdsförening
- Norrnäs skifteslag
- Rangaby skifteslag
- Näsby skifteslag
- Närpesnejdens jaktvårdsförening
- Skogsvårdsföreningen Österbotten

5. Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

5.1 Ympäristövaikutusten arviointi

EPV Tuulivoima Oy pyysi kirjallisesti Länsi-Suomen ympäristökeskusta tekemään YVA-lain 4 §:n mukaisen päätöksen siitä, että hankkeeseen tulee soveltaa YVA-menettelyä. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen antamassa päätöksessä (LSU-2009-R-29 (531)) todetaan, että hankkeeseen on YVA-lain 6§:n nojalla sovellettava YVA-menettelyä.

5.2 Hankkeen yleissuunnittelu

Hankkeen yleissuunnittelua tehdään arvioinnin yhteydessä. Se jatkuu ja tarkentuu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen.

5.3 Sopimukset

5.3.1 Liittymissopimus sähköverkkoon

Tuulivoimalaitosten kytkentä alueelliseen sähköverkkoon edellyttää liittymissopimusta. Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain mukaista rakentamislupaa energiamarkkinavirastolta. Johtoreittien maastotutkimus edellyttää lääninhallituksen myöntämää tutkimuslupaa. Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain mukaista lunastuslupaa valtioneuvostolta.

EPV Tuulivoima on tehnyt liittymissopimuksen.

5.3.2 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimalaitosten rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa.

EPV Tuulivoimalla on sopimukset maanomistajien kanssa.

5.4 Kaavoitus

Laajan tuulivoimapuiston toteuttaminen vaatii alueen kaavoittamista. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan suuren tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää varausta maakuntakaavassa. Pohjanmaan liitto on käynnistänyt keväällä 2009 vaihekaava 2:n, joka käsittelee energiahuoltoa, erityisesti tuulivoimaa. Vaihekaavan yhdeksi lähtökohtaineistoksi otetaan mukaan tiedossa olevat tuulivoima-

hankkeet. Alueen toteuttaminen edellyttää myös varausta oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa ja/tai asemakaavassa.

Norrskogenin alueen yleiskaavaprosessi on käynnistetty talvella 2009.

5.5 Rakennusluvut

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa Närpiön rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennuslupaa hakee alueen haltija. Rakennuslupan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi.

5.6 Tutkimus- ja lunastusluvut

Voimalinjan tutkimuslupa haetaan lääninhallitukselta. Sen jälkeen tehdään voimajohdon pylväspaikkojen suunnittelu ja järjestetään maanomistajien kuulemiskokoukset. Niiden yhteydessä tehdään mahdolliset esisopimukset.

Tarvittaessa yhtiö hakee lunastuslupaa työvoima- ja elinkeinoministeriöltä, joka esittelee hakemuksen valtioneuvostolle. Lunastuslupahakemuksen liitteenä tulee olla voimajohdon ympäristöselvitys.

5.7 Muut luvat

5.7.1 Ympäristölupa

Ympäristöluvan tarve selvitetään tapauskohtaisesti paikallisten viranomaisten kanssa. Ympäristösuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Ympäristöluvan tarvetta harkitessa otetaan huomioon muun muassa voimalasta aiheutuva melu sekä lapojen pyörimisestä syntyvä valon ja varjon liike.

5.7.2 Lentoestelupa

Ilmailulain (1242/2005) 159 § mukaan yli 30 metriä korkeiden rakennelmien, rakennusten ja merkkien rakentamiseen tulee olla Ilmailuhallituksen myöntämä lentoestelupa. Lupaa hakee alueen haltija.

6. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus

6.1 Hankkeen yleiskuvaus

Hankkeena on tuulivoimapuiston rakentaminen Närpiön kaupunkiin sisämaahan. Tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti olisi yhteensä 64–160 MW ja se tuotettaisiin yhteensä enintään 32 turbiinilla. Rakennettavat tuulivoimalaitokset ovat nykYTEknologian mukaisia, kooltaan 2–5 MW. Tuulivoimapuiston suunniteltu sijoituspaikka on Närpiön Norrskogenin alueella. Hankealue sijoittuu pääosin Rangbyvägenin ja Nixmossvägenin välisellä alueella.

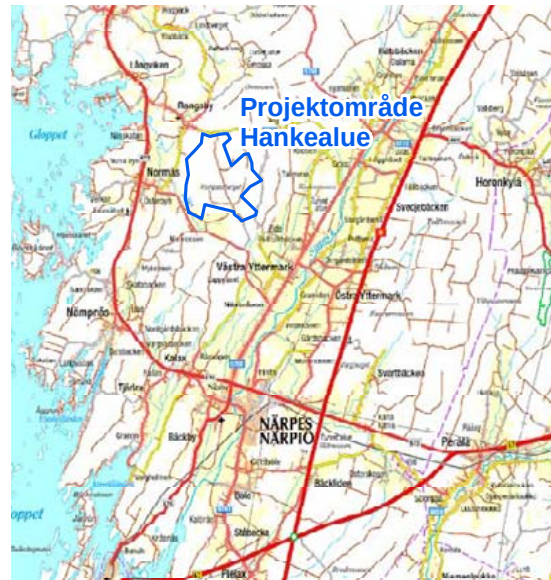
Hankealueen pinta-ala on noin 1250 hehtaaria. Suurin osa hankealueen maa-alueesta pysyy nykyisellään. Tuulivoimalaitosten perustuksia ja huoltotieverkostoa varten tarvittava maapinta-ala on yhteensä vain muutamia prosentteja hankealueen kokonaispinta-alasta.

6.2 Tarkastellut vaihtoehdot

Hankkeen suunnittelua on ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana jatkettu arviointiohjelmassa esitetyn mukaisesti. Vaikutusten arvioinnin tulosten ja asianomaisilta saadun palautteen perusteella hankkeelle laadittiin YVA-menettelyn aikana alkuperäisen, pääasiassa tuulusuusanalyysin ja maanomistusoloihin perustuvan hankesuunnitelman rinnalle toinen sijoitussuunnitelma, jossa huomioidaan lisäksi mm. tuulivoimaloiden vaikutukset alueen virkistyskäyttöön, loma-asutukseen sekä luontoarvoihin.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin kaikkiin kolmea hankevaihtoehtoa, jotka ovat seuraavat:

- **Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0):** Hanketta ei toteuteta eikä Närpiön Norrskogenin suunnitellualueelle sijoiteta maatuulivoimapuistoa. Vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja jollain muulla tuotantotavalla.
- **Hankevaihtoehto 1 (VE 1):** Närpiön tuulivoimapuisto toteutetaan alkuperäisen hankesuunnitelman mukaan, jossa Norrskogenin alueelle sijoitetaan 32 tuulivoimalaitosta. Tuulivoimalat ovat teholtaan 2–5 MW, jolloin tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti tulee olemaan 64–160 MW voimaloiden lopullisesta yksikkökoosta riippuen. Arvioidut voimaloiden korkeudet ovat 100, 120 ja 140 metriä.



Kuva 6-1. Närpiön Norrskogenin tuulivoimapuiston sijoittuminen.

- **Hankevaihtoehto 2 (VE 2):** Alkuperäistä hankesuunnitelmaa on muutettu siten, että suunnitelmasta on poistettu kolme tuulivoimalaa. Alkuperäisestä suunnitelmasta poistettiin voimalaitokset 5, 17 ja 29. Poistaminen perustui YVA-menettelyn aikana saatuihin maastaselvityksiin ja eri intressitahojen antamaan palautteeseen vaikutusten minimoimeksi. Näin hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimalaitosten lukumäärä on kokonaisuudessaan 29 ja tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti vastaavasti 58–145 MW voimaloiden yksikkökoosta riippuen. Arvioidut voimaloiden korkeudet ovat 100, 120 ja 140 metriä.

Sähkönsiirron osalta on selvitetty kolmea erillistä liittymisvaihtoehtoa: liittymistä Fingrid Oyj:n hallinnoimaan 400kV:n kantaverkkoon, liittymistä alueelliseen 110 kV:n alueverkkoon ja liittymistä 20kV:n jakeluverkkoon. Selvitysten perusteella on todettu, että teknisessä mielessä sähköverkkoon liityntä tulisi toteuttaa paikalliseen alueverkkoon. Näin ollen sähkönsiirron osalta YVA:ssa



Kuva 6-2 Hankevaihtoehto 1.



Kuva 6-3 Hankevaihtoehto 2.

tarkasteltiin vain vaihtoehtoa, jossa tuulivoimalat yhdistetään suunnittelualueelle rakennettavan sähköaseman kautta EPV Alueverkko Oy:n omistamaan 110 kV Närpiö–Vaskiluoto voimajohtoon.

Tuulivoimalat liitetään toisiinsa sekä hankealueelle sijoitettavaan sähköasemaan käyttäen maa-kaapeleita, jotka sijoitetaan alueelle rakennettavien tielinjojen yhteyteen. Tuulivoimalat yhdistetään valtakunnan verkkoon hankealueen itäpuolelle sijoittuvan EPV Alueverkko Oy:n Närpiö–Vaskiluoto (110 kV) -voimajohdon avulla, johon hankealueelta vedetään erillinen 110 kV voimalinja. Kaikkiaan uutta voimalinjaa joudutaan hankkeen yhteydessä rakentamaan noin 7 kilometriä.

Sähkönsiirron reittivaihtoehto on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-4).

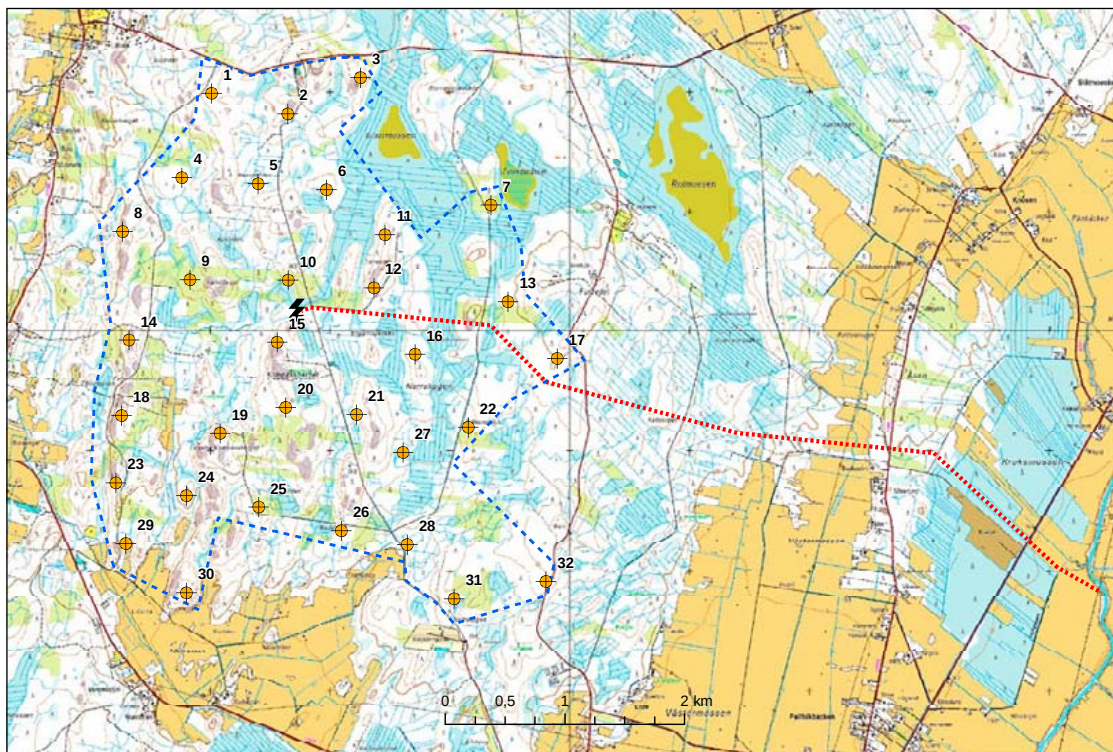
6.3 Vaihtoehtojen muodostaminen ja tarkastelusta pois jätetyt vaihtoehdot

Tuulivoimaloiden sijoittelulla on pyritty sekä optimoimaan tuulivoimaloilla saavutettava sähköntuotanto että minimoimaan hankkeen aiheuttamat ympäristövaikutukset. Tuulivoimaloiden sijoittelun kannalta tuulivoimaloiden välisten etäisyyksien on maa-alueilla oltava sijoituspaikasta ja

voimalan koosta riippuen 500–1 000 metriin, minkä takia tuulivoimaloiden sijoittaminen tätä etäisyyttä lähemmäs toisiaan ei ole teknisen kestävyysnäkannalta mahdollista ja kustannustehokkuuden perusteella kannattavaa. Lisäksi tuulivoimalat on tarkoituksenmukaisesti sijoitettu mahdollisimman etäälle vakituksessa asutuskäytössä olevista rakennuksista, millä on pyritty osaltaan ehkäisemään hankkeen paikallisiin ihmisiin kohdistamia vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden sijoitusuunnitelmaa on päivitetty useaan otteeseen YVA-menettelyn aikana sekä vaikutusarvioiden, että sidosryhmätoiminnassa saadun palautteen perusteella. Hankevaihtoehdossa VE 2 on osaltaan yhdistetty eri vaikutusten ehkäisemiseksi esitetyt toimenpiteet ja muodostettu näin eri tekijöiden kannalta parhaaksi katsottu suunnitelma tuulivoimapuiston toteuttamiseksi. Samalla saadaan arvioitua vaikuttaako tiettyjen tuulivoimalaitosten poistaminen muodostuviin ympäristövaikutuksiin.

Sähkönsiirron osalta hankkeen yhteydessä on tarkasteltu linjavaihtoehtoa, jossa tuulivoimalat yhdistetään valtakunnan verkkoon hankkeen itäpuolella kulkevan Närpiö–Vaskiluoto -voimajohdon kautta. Hankesuunnittelussa uusien ilmajohtojen tarve on pyritty minimoimaan, minkä takia muiden sähkönsiirtovaihtoehtojen tarkastelua ei tässä yhteydessä nähty tarpeellisena.



Kuva 6-4 Sähköaseman sijainti ja tarvittava uusi 110 kV voimajohto.

6.4 Tuulivoimapuisto

6.4.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalaitos koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta. Tuulivoimaloilla on erilaisia rakennustekniikoita. Käytössä olevia tornien rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkimalli, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkimalli, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen, sekä erilaisia yhdistelmiä näistä ratkaisuista. Monet komponenttivalmistajat myös jatkuvasti kehittelevät uusia ratkaisuja, jotka tekniseltä toteutukseltaan tai materiaaliltaan poikkeavat näistä edellä mainituista.

Tuulivoimaloiden rakentamisaloiksi tarvitaan nykyisellä tekniikalla noin 60 m x 80 m alueet. Tältä alueelta puusto on raivattava kokonaan ja maan pinta on tasoitettava. Rakentamisalueelle tehdään tuulivoimalan perustukset, joiden vaihtoehtoiset tekniikat on kuvattu kappaleessa 6.4.4.

Varsinainen voimalaitos kootaan paikan päällä. Voimalakomponentit tuodaan rakennuspaikoille rekoilla. Tornirakenteet tuodaan yleensä 3–4 osassa ja konehuone yhtenä kappaleena. Erikseen tuodaan myös roottorin napa ja lavat, jotka kootaan vaihtoehtoisesti maassa liittämällä lavat napaan tai yksitellen ylös valmiiksi asennettuun roottorin napaan liittäen.

Taulukko 6-1. Erikokoisten voimaloiden tyypillisiä päämittoja.

Tornin korkeus (metriä)	Lavan pituus (metriä)	Konehuoneen ja roottorin massa (tonnia)
100	60	300
120	63	410
140	67	410 - 500

Roottori

Roottori koostuu lavoista, navasta, mahdollisista lapojen jatkopaloista ja siivenpääjarruista. Suurin osa tuulivoimaloiden lavoista valmistetaan lasikuidusta. Liima-aineena käytetään joko polyesteri- tai epoksihartsia. Muita lavan valmistuksessa käytettyjä materiaaleja ovat puu ja metallit.

Tuulivoimalan lavat voivat olla kiinteäkulmaisia tai lapakulmaa voidaan säätää. Yleensä säätö tapahtuu hydraulikkajärjestelmällä. Lapoja säätämällä voidaan vaikuttaa tuulen aikaansaamaan momenttiin. Tuulivoimalat voidaan luokitella lapojen säätötavan perusteella sakkaussäätöisiin, lapakulmasäätöisiin ja aktiivisakkaussäätöisiin.

Konehuone

Konehuoneessa sijaitsevat generaattori ja vaihteisto sekä säätö- ja ohjausjärjestelmä, jarrut, hydraulikka, jäähdytysyksikkö, kääntöjärjestelmä sekä tuulen nopeuden ja suunnan mittaus. Ylhäällä tornissa tapahtuvia korjaus- ja huoltotoimia varten konehuoneeseen on tikkaat ja hissi. Muuntaja voidaan sijoittaa tornin sisälle.

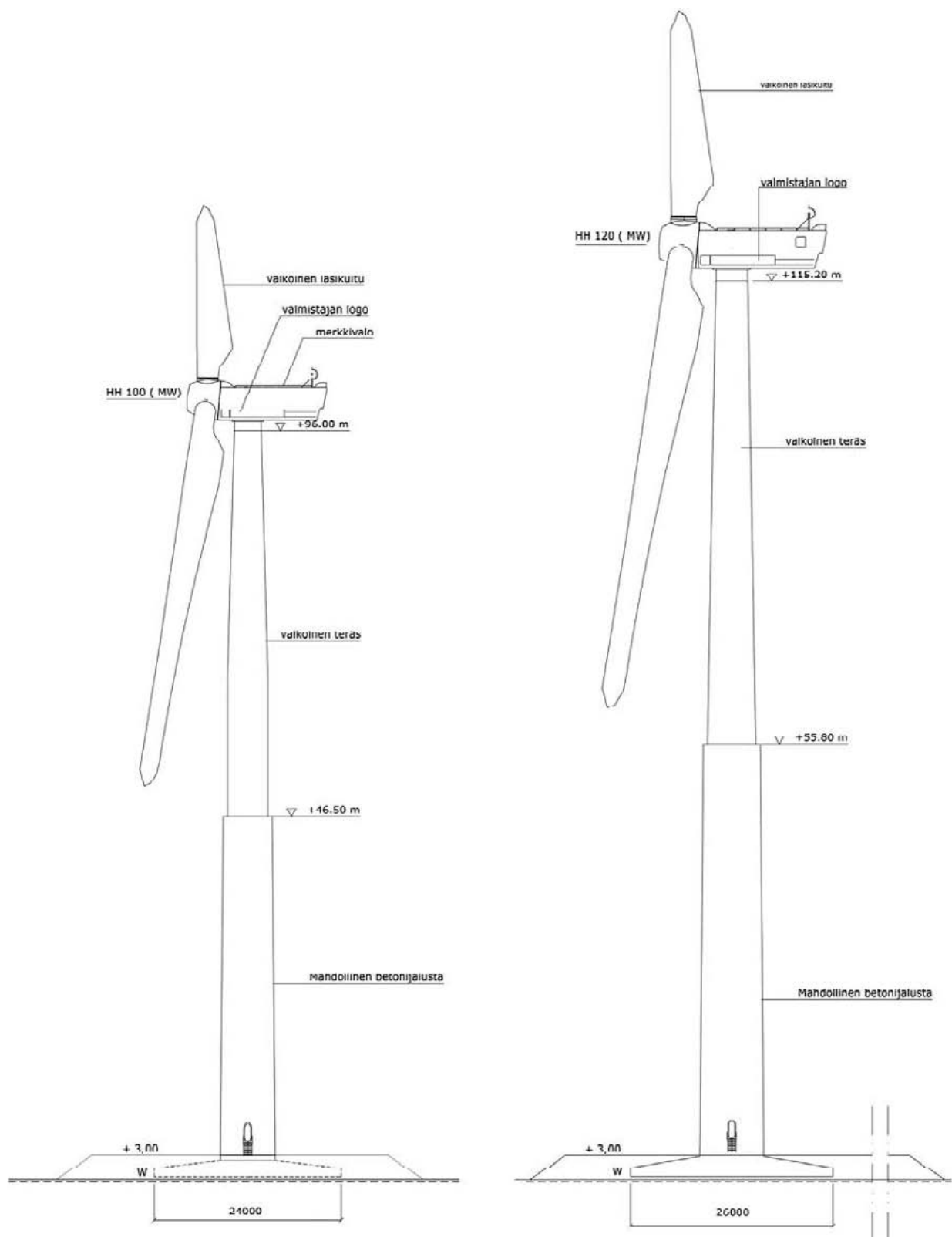
Yleisin generaattorityyppi tuulivoimaloissa on kolmivaiheinen epätahtigeneraattori. Suuritehoisissa voimaloissa voidaan käyttää myös tahtigeneraattoreita. Roottorin pysäyttämiseen ja pysähdyksissä pitämistä varten asennetaan jarrut. Voimalan kääntöjärjestelmä kääntää roottoria tarvittaessa tuulen suunnan muuttuessa. Tuulivoimaloissa käytetään mikroprosessoriohjattua valvonta- ja mittausjärjestelmää. Turbiinikohtainen prosessori lähettää tietoja voimalan toiminnasta keskustietokoneelle, joka huolehtii tietojen tallennuksesta ja tarkkailusta. Automaattinen hälytysjärjestelmä tekee ilmoituksen poikkeavasta toiminnasta operaattorille. Valvottavia asioita ovat mm. tuulen nopeus ja suunta, generaattorin ulosmenon kytkentä verkkoon, lapakulma, konehuoneen asento, tuuliturbiinin normaali- ja hätäalasajo ja häiriötilanteet.

6.4.2 Tornirakenteet

Tornin tehtävä on kannattaa generaattoria ja saattaa roottori tuulisuuden kannalta edulliselle korkeudelle. Käytössä olevien suurien tuulivoimaloiden tornien perustyyppiä ovat putkitorni ja ristikkotorni. Tuulivoimalaitosten torneja kehittävät ja tuottavat maailmalla lukuisat yritykset. Lopullinen tornityypin valinta tehdään hankkeen toteutusvaiheessa, jolloin myös tarvitaan tornin ulkonäköä esittävät periaatekuvat rakennusluvan hakemista varten. Tornityypin valintaan vaikuttavat muun muassa tarjolla olevat tornityypit, rakentamis- ja ylläpitokustannukset, rakentamisolosuhteet ja ulkonäköseikat.

Putkitornisten tuulivoimaloiden väri on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa, taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoi- ttaa kontrastisuutta ja sopeutuu eri valaistus- ja sääolosuhteisiin.

Voimalat varustetaan lentoestevaloin ja mahdollisesti myös puna-valkoisin siipiin maalatuin raidoin. Lentoestevalot ja mahdolliset maalaukset määräytyvät kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien ja määräysten mukaisesti, joita hallinnoivat Suomessa Finavia ja TraFi.



Kuva 6-5. 3 MW ja 5MW tuulivoimalaitosten periaatepiirros.

Putkitornit

Putkitornit (tubular towers) ovat nykyisin yleisin tuulivoimaloiden tornityyppi. Tornien perusmuoto on kartiomainen, minkä ansiosta paksumpi tyviosa on vahva ja tukeva sekä yläosa ohuempi ja vähemmän valmistusmateriaaleja edellyttävä. Tornit ovat joko teräsbetoni-, teräs- tai hybridirakenteisia. Hybriditornien alaosa on teräsbetonia ja yläosa terästä.

Tornien teräsosat valmistetaan tehdasolosuhteissa, mikä varmistaa niiden oikean muodon, lujat hitsaukset sekä kestävän pintakäsittelyn. Teräsrunko kootaan paikalle tuotavista putkielementeistä. Betonitorni voidaan valaa paikalla tai rakentaa esivalmistetuista elementeistä. Tornin maisemalliseen vaikutelmaan ja kokemiseen voidaan vaikuttaa tornin muotoilulla.

Putkitorni aiheuttaa tuulivarjon, mikä vähentää muun muassa tuulivoimalan tehoa ja aiheuttaa kuormitusta roottorin lapoihin. Tuulivarjoresonanssi on keskeinen syy, minä vuoksi isojen tuuliturbiinien lapamäärä on pariton.



Kuva 6-6 Putkitorni.

Ristikkotornit

Ristikkotorneja valmistetaan edelleen ja niiden tuotantoteknologiaa kehitetään. Uusimpien useiden megawattien tehoisten toteutettujen ristikkotornirakenteiden voimaloiden napakorkeus on yli 100 metriä. Valmistajien ilmoittamia etuja ovat muun muassa, putkitornia pienempi materiaalityö ja pienemmät investointikustannukset, tornimateriaalin teolliset pinnoitusmahdollisuudet, tornimateriaalin hyvä kierrätettävyyden, pienemmistä komponenteista helpompi toteutettavuus kuljetusten kannalta hankalilla alueilla.

Ristikkotornin rakenteen ulkoreunat muodostavat tornin näkyvän hahmon. Ristikkorakenteisen tornin perustaminen vaatii jonkin verran suuremman alueen kuin putkitorni.

Harustetut tornit

Putki- ja ristikkotornien erikoistapauksena voidaan pitää harustettua tornia (guyed). Tukeminen vajereilla mahdollistaa ohuemman tornirakenteen, mutta maahan viistosti suuntautuvat vajjerit rajoittavat maankäyttöä (esim. maanviljelyä).



Kuva 6-7 Ristikkotorni

6.4.3 Tuulivoimaloiden valaistus ja merkinnät

Tuulivoimalat on varustettava lentoestemerkinnöin Ilmailuhallinnon määräysten mukaisesti. Jokaisesta toteutettavasta tuulivoimalaitoksesta on pyydettävän Finavian lausunto. Lausunnossaan Finavia ottaa kantaa lentoturvallisuuteen sekä tuulivoimalalle määrättäviin merkintävaatimuksiin. Lopullisen hyväksynnän lentoesteen rakentamiselle, sekä lentoestemerkinnöille antaa TraFi. Merkintävaatimuksiin vaikuttavat tapauskohtaisesti mm. lentoaseman ja lentoreitin läheisyys sekä tuulivoimaloiden ominaisuudet.

Merkintävaatimuksissa käsitellään kohteen merkitsemistä yö- ja/tai päivämerkinnällä. Yömerkinnät ovat lentoestevaloja ja päivämerkinnät lentoestevaloja, sekä mahdollisesti voimaloihin, lähinnä siipiin, maalattavia värillisiä merkintöjä. Merkintävaatimusten tapauskohtaisuudesta ja ennakkotapausten vähäisestä määrästä johtuen varmoja tietoja tuulivoimaloiden lopullisesta ulkonäöstä ei voida tässä vaiheessa esittää. Yleistäen voidaan kuitenkin todeta, että tämän hankkeen tuulivoimalaitokselle tullaan edellyttämään jonkinlaista yövalaistusta (lentoestevalot). Maalattuja päivämerkintöjä ei välttämättä edellytetä näissä voimalaitoksissa.

Maisemalliselta kannalta lentoestemerkinnät saatetaan kokea ympäristölle epämieluisina tai häiritsevinä tekijöinä. Alla on kuvailtu tarkemmin erilaisia lentoestevalotyyppejä.

Lentoestevalot

Lentoestevaloja on pien-, keski- ja suurtehoisia. Lisäksi jokaisesta teholuokasta löytyy useita eri tyyppisiä (A, B ja C-tyypin valot). Eri valotyyppien välillä on eroja mm. valon voimakkuudessa, välähdysfrekvenssissä sekä valon värissä. Eri valotyypeissä välähdysfrekvenssin taajuus vaihtelee ja joissakin valotyypeissä käytetään jatkuvaa valoa. Tuulivoimaloiden lentoestevaloissa käytettävät värit ovat punainen ja/tai valkoinen. Suurtehoiset valot ovat tarkoitettu sekä päivä- että yökäyttöön.

Esimerkkinä maatuulivoimapuiston voimaloille vaadituista merkinnöistä toimii Tornion Röyttään suunniteltu tuulivoimapuisto, jossa lapakorkeus on 150 m. Tällä alueella voimaloille on edellytetty tornien huippuun konehuoneen päälle keskitehoisia B-tyypin lentoestevaloja ja tornien puoliväliin pienitehoisia B-tyypin valoja. Tornien huippuun tulevien valojen välähdysfrekvenssi on 20–60 kertaa minuutissa ja valon väri on punainen. Tornien puoliväliin tulevat valot ovat myös väriltään punaisia ja niiden valo-signaali on jatkuva.



Kuva 6-8 Esimerkkikuva tuulivoimalan päivämerkinnöistä.

Tornion Röyttäessä vaihtoehtoina olleille 180 m lapakorkeuden voimaloille on edellytetty suurtehoisia A-tyyppin lentoestevaloja sekä pienitehoisia B-tyyppin valoja. Suurtehoiset A-tyyppin valot ovat vilkkuvia ja väriltään valkoisia. Tämä valo on toiminnassa myös päiväaikaan. Lisäksi torneissa on yöaikaan päällä pienitehoiset B-tyyppin valot, joiden väri on punainen ja valosignaali jatkuva. Näille voimaloille on valojen lisäksi edellytetty päivämerkinnöiksi maalauksia. Maalaukset sijoittuvat voimalan lapojen kärkeen, joihin maalataan kolme kahdeksan metriä leveää punaista raitaa kahdeksan metrin välein.

Päivämerkinnät

Päivämerkinnöin varustettavat lentoesteet on maalattava tietyn värisiksi. Tuulivoimaloissa käytettävät päivämerkinnät ovat tyypillisesti voimalarakenteisiin maalattavia leveitä punaisia raitoja. Päivämerkintävaatimukset voidaan osoittaa koskien tuulivoimalan lapoja.

6.4.4 Tuulivoimalaitosten vaihtoehtoisia perustamistekniikoita

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu jokaisen yksittäisen voimalaitoksen paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannuksiltaan edullisin perustamistapavaihtoehto.

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että lyhyt- tai pitkäaikaiset painumat ylittävät sallitut arvot. Tällaisia kantavia maaperiä ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja sekarakeiset hiekat.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset sekä pintamaakerrokset noin 3–4 m syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen mursketäytön päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinimittajasta ja turbiinin koosta riippuen, mutta kokoluokka on noin 20 x 20 m tai 25 m x 25 m perustuksen korkeuden vaihdella 1–3 metrin välillä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdoilla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdoilla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset

pois. Kaivussyvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä 5–8 m. Kaivanto täytetään karkearakeisella painumattomalla maamateriaalilla (yleensä murskeella tai soralla) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen kuten maanvaraisessa teräsbetoniperustuksessa.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

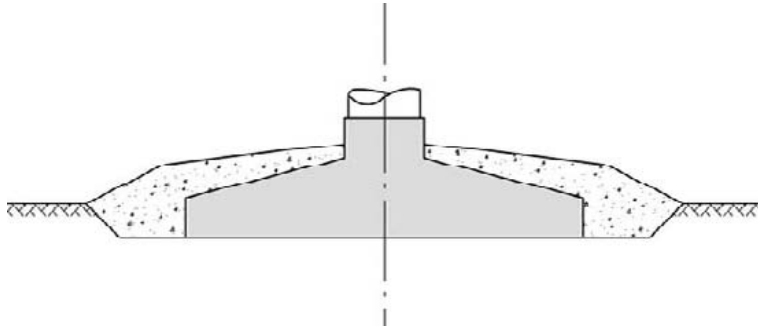
Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä ja jossa kantamatot kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää teknistaloudellisesti toteutuskelpoinen vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppejä ja kokoja on useita erilaisia. Paalutyyppin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä rakentamiskustannukset. Pohjatutkimustulokset määrittävät miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Paalutettu perustus saattaa tietyissä tapauksissa olla vaakamitoiltaan pienempi kuin maavarainen perustus.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

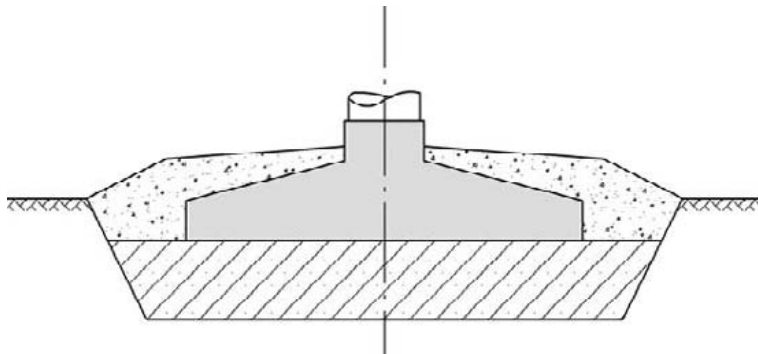
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormista. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita perustustyyppijä pienempi.

6.4.5 Tuulivoimaloiden huolto ja ylläpito

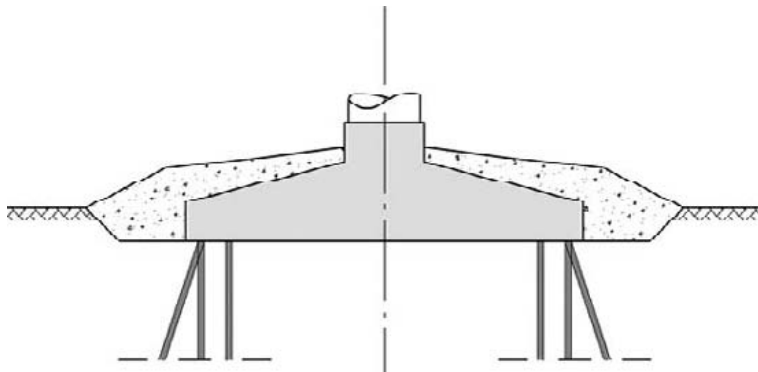
Tuulivoimaloille laaditaan huolto-ohjelma, jonka mukaisia huoltokäyntejä tehdään kullekin tuulivoimalalle 2–5 vuodessa. Lisäksi jokaista voimalaa kohti voidaan olettaa noin 2–5 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautoilla.



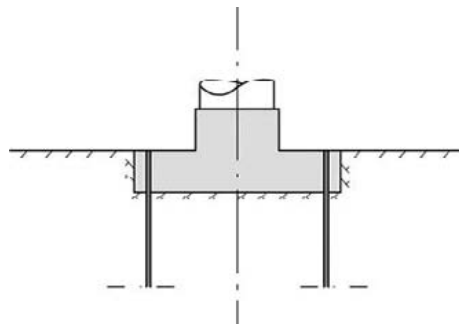
Kuva 6-9 Maavarainen teräsbetoniperustus.



Kuva 6-10 Teräsbetoniperustus ja massanvaihto.



Kuva 6-11 Paaluperustus.



Kuva 6-12 Kallioon ankkuroitu perustus.

6.4.6 Tuulivoimaloiden sijoittelu

Yksittäisten voimaloiden sijoittelussa toisiinsa nähden on otettava huomioon voimaloiden taakse syntyvät pyörteet, jotka häiritsevät taaempaan sijaitsevia voimaloita. Liian tiivis sijoittelu aiheuttaa paitsi häviöitä energiantuotannossa, myös ylimääräisiä mekaanisia rasituksia voimaloiden lavoille ja muille komponenteille ja voi tätä kautta sekä lisätä käyttö- ja ylläpitokustannuksia, alentaa tuulivoimapuiston käytettävyyttä ja tuotantoa, että lyhentää voimaloiden teknistä käyttöikää.

Yksittäisten voimaloiden välinen hyväksyttävä minimietäisyys riippuu monista tekijöistä, mm. voimaloiden koosta, kokonaislukumäärästä, sekä yksittäisen voimalan sijainnista tuulivoimapuistossa. Tuulivoimapuiston reunamilla sijaitsevat voimalat, erityisesti ne jotka sijaitsevat ”eturivissä” vallitsevaan tuulensuuntaan nähden, voidaan periaatteessa sijoittaa hieman lähemmäs toisiaan kuin puiston keskellä tai vallitsevasta tuulensuunnasta katsottuna ”takarivissä” sijaitsevat voimalat.

Merellä tuuli on tasaisempaa kuin maalla, mistä johtuen voimalan taakse muodostuva ”jälkipyörre” ei maalla ulotu niin pitkälle kuin avoimessa maastossa tai merellä. Näin ollen maalle sijoituvissa tuulivoimapuistoissa ei ole tarpeen käyttää yhtä suuria etäisyyksiä voimaloiden välillä kuin rakennettaessa samankokoisia voimaloita merelle. Mitä suuremmasta tuulivoimapuistosta (voimaloiden lukumäärällä mitattuna) on kyse, sitä pidempi välimatka voimaloiden väliin on jätettävä.

Ehdottomia ja yleispäteviä kriteereitä voimaloiden välisille etäisyyksille ei ole. Muutaman tuulivoimalan ryhmässä voivat voimalat sijaita varsin lähekkäin, jopa 2–3 roottorinhalkaisijan etäisyydellä toisistaan – erityisesti jos voimalat ovat yhdessä rivissä kohtisuoraan vallitsevaa tuulensuuntaa vastaan. Pienehköissä tuulivoimapuistoissa (5–10 voimalaa) suositeltava minimietäisyys on viisi roottorinhalkaisijaa, mutta tämäkin riippuu tuulivoimapuiston geometriasta ja tuulen suuntajakaumasta. Suurissa tuulivoimapuistoissa (useita kymmeniä voimaloita) tulisi voimaloiden välisen etäisyyden olla vähintään 7,5–8 roottorinhalkaisijaa, ja yli sadan voimalan puistossa jopa 9–10 roottorinhalkaisijaa.

6.4.7 Rakennus- ja huoltotiet

Tuulivoimalaitoksia palvelemaan tarvitaan rakennus- ja huoltotieverkosto. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tietä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Huoltotieverkoston alustavissa suunnitelmissa on hyödynnetty mahdollisimman paljon alueella olemassa olevaa tietä.

Metsämaastossa tielinjauksien kohdalla raivataan ja kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä työkonien ja tien reunaluiskien tarvitseman tilan vuoksi. Jyrkissä kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys on helposti kaksinkertainen johtuen erikoispitkän kuljetuksen (siiven pituus jopa 60 m) vaatimasta tilasta. Puuston raivauksen jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasataan tiesuunnitelmien mukaisesti. Kivikkoisissa ja kallioisissa kohdissa joudutaan pohjaa louhimaan riittävän tasauksen saavuttamiseksi ja vastaavasti pehmeiden, huonosti kantavien maalajien kuten turpeen kohdalla joudutaan huonosti kantava maa-aines korvaamaan paikalle tuodulla kantavalla materiaalilla (massanvaihto). Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen. Raskaimpia kuljetuksia ovat nasellin eli konehuoneen kuljetus, missä kuljetusyhdistelmän kokonaispaino voi olla yli 300 tonnia. Myös nosturin ja siinä tarvittavien laitteiden kuljetukset ovat erittäin raskaita. Tien rakenteissa tarvitaankin huomattavat rakennekerrokset riittävän kantavuuden varmistamiseksi. Rakennekerroksissa käytetään eri murskelajikkeita ja louhetta. Myös nykyinen olemassa oleva tieverkosto tarvitsee kantavuuden parantamista ja jyrkien mutkien oikomista. Rakennettavat huoltotiet tulevat olemaan sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin 6 metriä.

Huoltoteiden rakentamisen alustavan yleissuunnitelman mukaan hankealueella tarvitaan kokonaan uutta huoltotietä noin 5,5 km. Olemassa olevista teistä kokonaan uudelleen joudutaan rakentamaan noin 5 km. Lisäksi pitää nykyisiä teitä parantaa noin 10 km matkalta. Alustavien arvioiden mukaan uusien ja parannettavien huoltoteiden rakennekerrosten rakentamisessa tarvittavien murskelajikkeiden määrä on noin 55 000–60 000 m³. Tämän lisäksi massoja tarvitaan maastonmuotojen tasauksissa ja mahdollisissa massanvaihdossa. Massojen määrät tulevatkin täsmentymään jatkossa varsinaisen tierakennesuunnittelun yhteydessä.

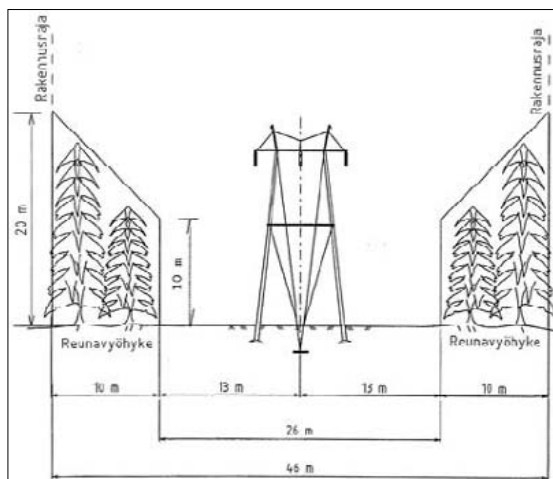
6.4.8 Sähkönsiirto

6.4.8.1 Tuulivoimapuiston sisäinen sähköverkko

Tuulivoimalat kytketään yhteen 20 kV maakaapelilla. Mikäli 20 kV ilmajohtoa käytetään, on kyseessä silloin vain joistain poikkeustapauksesta, joissa tiettyjen voimaloiden väli tehdään ilmakaapelilla. Kaapelit sijoitetaan niin pitkälle kuin mahdollista huoltoteiden linjausta seuraten. Tietyissä kohdissa, kuten pehmeiköillä joudutaan mahdollisesti kaivamaan kaapeli erilliseen kaapelikaivantoon. Millä menetelmällä kaapeli asennetaan maahan riippuu maaperän koostumuksesta. Mahdollisia menetelmiä ovat esimerkiksi kaivaminen, louhiminen ja painaminen. Sisäinen sähköverkko kytketään keskellä tuulivoimapuistoa rakennettavalle sähköasemalle.

6.4.8.2 Tuulivoimapuiston kytkentä valtakunnan verkkoon

Närpiön tuulivoimapuiston hankealueesta itään sijoittuu EPV Alueverkko Oy:n Närpiö–Vaskiluoto 110 kV voimajohto. Hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema, joka liitetään 7,4 km ilmajohtolla 110 kV voimajohtoon. Sähkönsiirto sähköasemalta alueelliseen sähköverkkoon tapahtuu 110 kV voimajohtolla, jolle tarvitaan 26 metrin levyinen johtokäytävä sekä 2 x 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet. Reunavyöhykkeillä puusto pidetään matalana. Voimajohtoon kokonaistilantarve on näin ollen 46 metriä.



Kuva 6-14 Poikkileikkauskuva rakennettavasta 110 kV voimajohtosta.

Voimajohtorakentamisessa käytetään tavallisesti harustettua puu- tai teräsportaalipylväitä. Poikkileikkauskuva voimajohtosta ja sen tilantarpeesta on esitetty ohessa.



Kuva 6-13 Sähköaseman rakenne.

6.4.9 Tuulivoimapuiston rakentamisaika

Tuulivoimapuiston rakentaminen on monivaihteista työtä ja ennen kuin varsinaiseen rakentamiseen päästään, on taustalla jo yleensä vuosien työ, joka sisältää eriateisten selvitysten ja lupavaiheiden läpikäyntiä. Koko hankkeen eri vaiheet voidaan yksinkertaistaa alla olevan luettelon muotoon:

- Lupaprosessi
- Hankkeen suunnitelmien laatiminen
- Urakoitsijoiden kilpailutus
- Alueelle tulevan tiestön rakentaminen/nykyisen tieyhdyden parantaminen
- Voimalaitosalueen tilavaurusten tekeminen ja nostoaluiden rakentaminen
- Voimalaitosten perustusten rakentaminen
- Sähköaseman ja voimalinjojen rakentaminen
- Voimalaitosten pystytys
- Voimalaitosten koekäyttö
- Voimalaitosten käyttöönotto

Tuulivoimapuistojen rakentamistyöt aloitetaan ns. valmistelevilla töillä, joilla taataan mm. kuljetusten esteetön reitti rakennusalueelle ja varmistetaan tuulivoimalan ympäristön soveltuvuus rakentamiselle. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavien tornien, roottoreiden, nosturikaluston yms. materiaalien kuljettaminen työmaa-alueelle tapahtuu yleensä useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina, jotka vaativat tiestöltä kantavuutta ja loivia kaarresäteitä. Maantiekuljetusten rinnalla voidaan harkita myös meriteitse tapahtuvaa kuljetusta, mikäli tuulivoimapuiston sijainti on siihen soveltuva.

Yleensä voidaan olettaa, että jokaisen voimalaitoksen ympäristössä tulee olla riittävästi tilaa mm. materiaalien varastointia, kokoonpanoa, ja luonnollisesti asennusta varten. Tämän lisäksi alueella tulee voida liikkua nostureilla, joten oheistoimintoihin varattavan alueen tulee olla kooltaan jopa useita tuhansia neliöitä. Alueen suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida mm. alueen kantavuusvaatimukset mm. nostureiden liikkumisen vuoksi. Rakenteet tulee mitoittaa vallitsevat maaperäolosuhteet huomioiden siten, että kantavuus on riittävä mm. nostureiden käyttämiselle.

Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen on yksi keskeisimmistä rakentamisvaiheista. Perustukset voidaan toteuttaa joko maanvaraisina perustuksina tai paaluperustuksina riippuen vallitsevista maaperäolosuhteista alueella. Maanvaraista perustusta käytettäessä maapohjan kan-

tavuus varmistetaan yleensä esim. massanvaihdoilla tai muuten maapohjaa vahvistamalla. Perustusten betonoinnit voidaan tehdä vuodenajasta riippumatta, mutta betonin tulee antaa saavuttaa asennusten kestävä lujuus noin yhden kuukauden ajan, ennen kuin varsinaiseen voimaloiden nostotöihin voidaan alkaa.

Tuulivoimaloiden pystytys toteutetaan pääsääntöisesti nostureiden avulla. Voimalat kootaan pystytyspaikan välittömässä läheisyydessä sopivan kokoisiksi blokeiksi, jotka nostetaan nosturin avulla paikalleen. Voimaloiden varsinaisen pystytys tapahtuu varsin nopeassa tahdissa. Optimiolosuhteissa voimala saavuttaa harjakorkeudessa 2–3 vuorokauden kuluessa nostotyön aloittamisesta. Riippuen rakennettavien voimaloiden määrästä ja sijainnista toisiinsa nähden voidaan arvioida pystytykseen käytettävää aikaa. Mikäli voimalat sijaitsevat etäällä toisistaan, tulee aikaa varata myös nostokaluston siirtoon. Tarvittaessa nosturi tulee purkaa ja siirtää autokuljetuksella uuden voimalan viereen.

Ennen urakan luovuttamista tuulivoimalalle suoritetaan koekäyttö jossa testataan, että eri yksiköt toimivat asianmukaisella tavalla ja ovat luovutettavissa asiakkaalle. Koekäyttö kestää yleensä testattavien voimaloiden määrästä riippuen muutamia viikkoja.

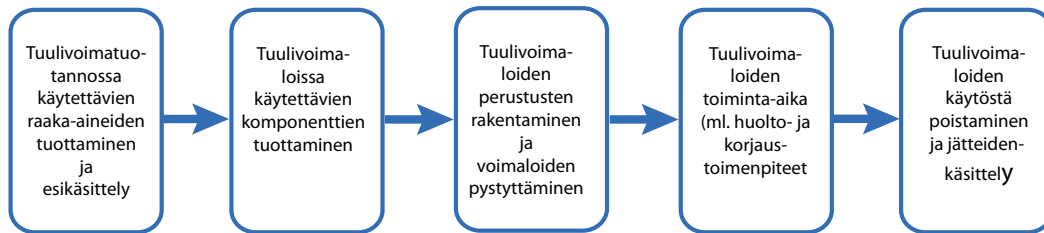
Yhtä aikaa tuulivoimapuiston rakentamisen kanssa tulee alueelle rakentaa sähköverkko, johon voimalat liitetään. Verkon suunnittelu ja rakentaminen tulee ajoittaa siten, että voimalat voidaan liittää sähköverkkoon niiden valmistuttua.

Suunnittelu ja rakentamistyöt sekä rakentamisen vo-lyymi oikein ajoitettuna ja mitoitettuna pienen tuulivoimapuiston rakentaminen on mahdollista yhden kalenterivuoden aikana. Lisäaikaa rakentamiseen tulee varata, mikäli alue sijaitsee kaukana olemassa olevasta infraverkosta ja rakennettavien voimaloiden määrä on huomattava ja niiden sijainti edellyttää poikkeuksellisia toimenpiteitä.

6.4.10 Tuulivoimapuiston elinkaari

Ympäristövaikutustensa suhteen tuulivoimapuiston elinkaari voidaan jakaa viiteen päävaiheeseen, jotka ovat:

- 1) Voimalarakentamisessa käytettävien materiaalien ja raaka-aineiden tuotanto ja käsittely
- 2) Voimalakomponenttien valmistus
- 3) Tuulivoimapuiston rakentaminen suunnittelualueelle
- 4) Tuulivoimapuiston toiminta-aika (ml. huolto- ja korjaustoimenpiteet)



Kuva 6-15 Kaaviokuva tuulivoimapuiston elinkaaresta.

5) Tuulivoimapuiston poistaminen käytöstä ja sen erirakenteiden hävittäminen

Tuulivoimalaitosten rakentaminen

Tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista osa kohdistuu tuulivoimalaitosten ja sen oheisrakenteiden valmistukseen. Tuulivoimalaitosten tuotanto edellyttää raaka-ainetta sekä energiaa. Tuulivoimalaitoksen rakenteet on tehty pääasiassa teräksestä, jonka lisäksi niiden konehuoneessa käytetään myös mm. alumiini- ja kuparikomponentteja. Voimalan lavat ovat yleensä lasikuitua, jonka raaka-aineita ovat lasi ja polyesterikuitu.

Tarvittava metallien louhiminen ja käsittely kuluttaa energiaa ja raaka-aineita. Tuotantovaiheen ympäristövaikutuksia ovat mm. ilma- ja vesipäästöt. Ympäristövaikutusten suuruuteen vaikuttavat voimalaitoskomponenttien tuottamisen osalta erityisesti käytetyt toimintatavat sekä käytettävän energian tuotantotapa. Mikäli metallien työstämisessä käytetty energia on pystytty tuottamaan käyttämällä esimerkiksi uusiutuvia energianlähteitä, voidaan myös tuulivoimapuiston elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia osaltaan vähentää.

Tuulivoimaloiden toiminta-aika

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa suunnitellulle sijoitusalueelle perustetaan varsinaiset tuulivoimalaitokset sekä niiden edellyttämät oheisrakenteet. Tuulivoimapuiston toiminnallinen jakso on nykyaikaisissa tuulivoimaloissa suhteellisen pitkä, mikä vähentää osaltaan tuulivoimalla tuotetun sähkön elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia sekä parantaa sen tuotantotehokkuutta.

Tuulivoimaloiden perustusten laskennalliseksi käyttöiäksi on arvioitu keskimäärin 50 vuotta ja tornin, sekä turbiinin (konehuone ja siivet) vastaavasti noin 20 vuot-

ta. Tuulivoimaloiden käyttöikää pystytään kuitenkin merkittävästi pidentämään riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla.

Tuulivoimaloiden käytöstä poistaminen

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä tuulivoimapuistosta syntyvien laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana aiheutuvien ympäristövaikutusten kannalta voimala-alueen käytöstä poiston ja erityisesti laitoskomponenttien hävityksen merkitys on keskeinen. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Nykyisin lähes 80 % prosenttia 2,5 MW suuruudessa tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %. Kierrätyksen kannalta ongelmallisimpia ovat lavoissa käytetyt lasikuitu- ja epoksimateriaalit, joiden uusiokäyttö ei sellaisenaan vielä ole mahdollista. Näiden materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin kuitenkin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteiden polttolaitoksessa sekä käsittelemällä poltossa syntyvät jätteet asianmukaisessa käsittely- ja loppusijoituslaitoksessa.

6.5 Tuulivoima osana energiajärjestelmää

Tuulivoima on osa kestäväää energiajärjestelmää ja se korvaa sähkömarkkinoilla muita energiantuotantomuotoja. Tuulisuus vaihtelee ajallisesti paljon ja tuulivoimalle ovat ominaista tuotannonvaihtelu tunti-, kuukausi- ja vuositasolla. Kuitenkin myös sähkön kulutus vaihtelee huomattavasti ja vaihtelevan kulutuksen kattamiseksi tarvitaan erityyppisiä sähköntuotantotekniikoita.

Tuulivoimatuotannon vaihtelu tuuliolosuhteiden mukaan ei muodostu tekniseksi eikä taloudelliseksi ongelmaksi ennen kuin vasta erittäin suurilla tuotantomäärillä. Valtioneuvoston energia- ja ilmastostrategiassa vuodelle 2020 asetettu tuulivoimavoite (2000 MW) on määrällisesti samaa suuruusluokkaa kuin sähkönkulutuksen normaali vuorokausivaihtelu. Useiden eri maiden kokemusten ja mallilaskelmien perusteella tuulivoiman vaatima säätötarve on 1-5 % asennetusta tuulivoimakapasiteetista, kun tuulivoimalla tuotetaan 5-10 % sähköstä (VTT 2008a).

Tuulivoiman lisäys vaikuttaa sähköjärjestelmässämme eniten lyhytaikaiseen säätöön. Suurin osa säädöstä toteutetaan vesivoimaloissa, joissa se on edullisinta tehdä. Suomen sähkömarkkinat ovat osa yhteispohjoismaisia sähkömark-

kinoita, joilla on vesivoimaosuuden vuoksi hyvät mahdollisuudet siihen joustavuuteen mitä tuulivoiman lisääminen järjestelmään tuo.

6.6 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

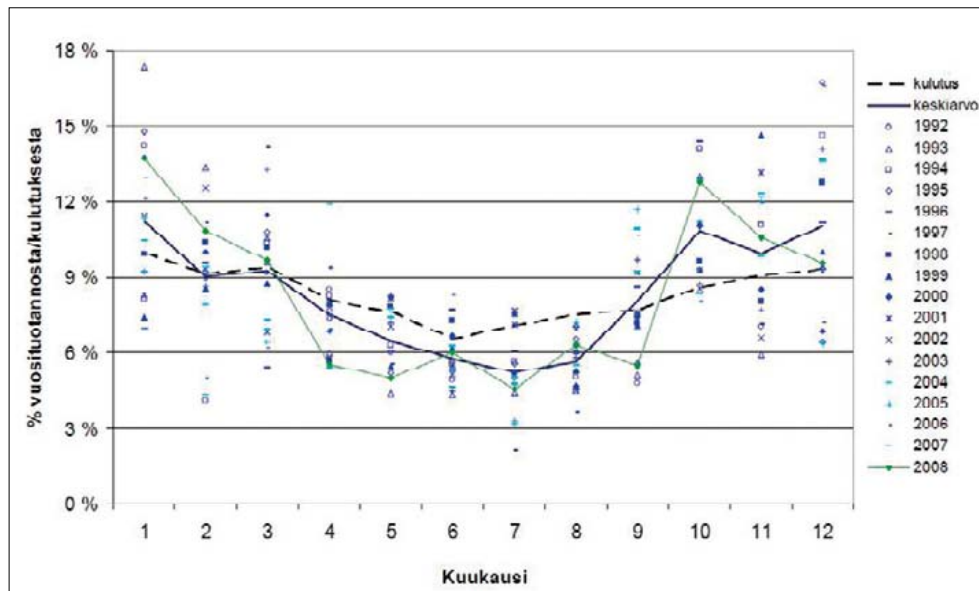
6.6.1 Muut lähiseudun tuulivoimalaitosalueet

Toteutuneet

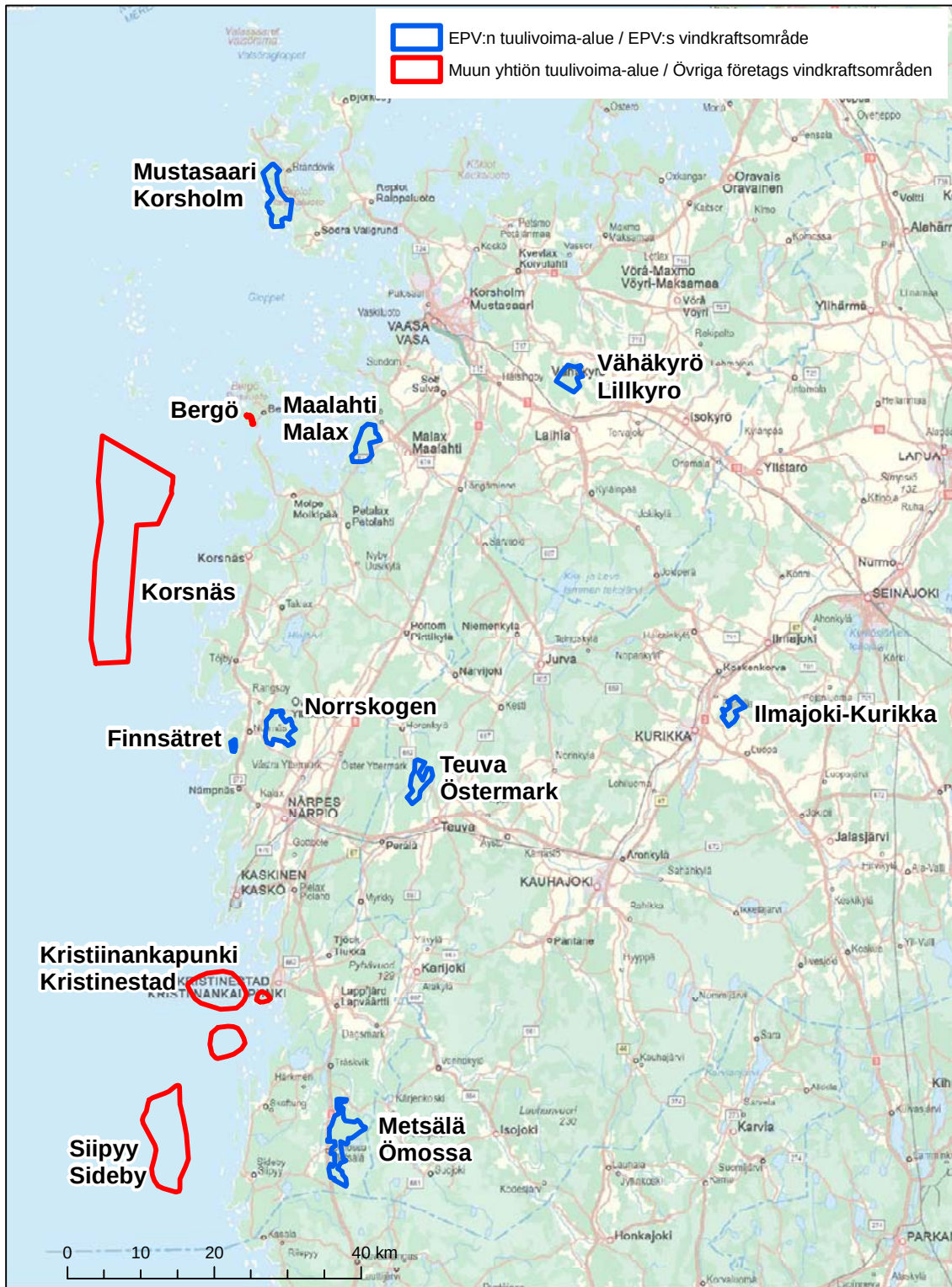
Hankealueesta 12 km päässä Nämperisissä sijaitsee vuonna 1999 rakennettu 750 kW tuulivoimalaitos. Öskatan kalasatamassa sijaitsevan laitoksen omistaa Öskata vind Ab.

Noin 37 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee Suomen ensimmäinen tuulivoimapuisto, Korsnäsiin vuonna 1991 perustettu tuulivoimapuisto. Tämän Bredskäretissä sijaitsevan tuulivoimapuiston alkuperäinen teho neljällä turbiinilla oli 800 kW.

Noin 35 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kristiinankaupungin tuulivoimapuisto. Tämä Karhusaaren satamassa sijaitsevan PVO:n tuulivoimapuisto käsittää 3 kappaletta 1 MW tuulivoimalaa.



Kuva 6-16 Tuulivoiman keskimääräinen kausivaihtelu: Suomen tuulivoimalaitosten yhteenlasketun tuotannon jakautuminen eri kuukausille vuosina 1992-2008. (Lähde VTT 2009).



Kuva 6-17. Muita Pohjanmaan rannan tuntumassa sijaitsevia tuulivoimahankkeita.

Aluevaraukset

Pohjanmaan maakuntakaavassa on tehty aluevarauksia tuulivoimalle. Nyt tarkasteltavana olevaa suunnittelualuetta lähinnä oleva maakuntakaavatason tuulivoiman maa-aluevaraus sijaitsee Maalahdessa Bergön saarella. Etäisyyttä hankealueelta tähän alueeseen on noin 40 kilometriä.

Pohjanmaan maakuntakaavassa on tuulivoiman maa-aluevaraus myös Raippaluodossa, Mustasaaren kunnassa. Raippaluodon tuulivoiman aluevaraus sijaitsee noin 70 kilometrin etäisyydellä Närpiön suunnittelualueesta. EPV Tuulivoima Oy on käynnistänyt Raippaluodossa tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointimenettelyn syksyllä 2008.

Merialueelle maakuntakaavassa on varauksia kahdelle tuulivoimapuistolle: Korsnäsissä 15 km päässä ja Siipyysssä 50 km päässä. Suomen Merituuli Oy on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointiprosessin Siipyyn edustan merialueella.

Hyvien tuuliolosuhteidensa vuoksi Pohjanmaan rannikolle on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoalueita. Useiden tuulivoimapuistohankkeiden yhteisvaikutuksia on käsitelty kappaleessa 15. EPV Tuulivoiman hankkeet Pohjanmaalla on listattu kappaleessa 2.2.

6.6.2 Liittyminen ympäristönsuojelua koskeviin säädöksiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen toteuttamiseen liittyy mm. seuraavia ympäristönsuojelua koskevia säädöksiä, suunnitelmia ja ohjelmia:

- YK:n ilmastopöytäkirja
- EU:n ilmasto- ja energiapaketti
- EU:n energias strategia
- Kansallinen energia- ja ilmastostrategia
- Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
- Pohjanmaan maakuntaohjelma
- Energiapolitiittiset ohjelmat
- Ilmansuojeluohjelma 2010
- Kaukokulkeutumisohjelmasta koskeva pöytäkirja 1999 ja asetus nro 40/2005
- Natura 2000-verkosto
- Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2006–2016
- Melun ohjearvot

YK:n ilmastopöytäkirja

YK:n ilmastopöytäkirjasta koskeva pöytäkirja hyväksyttiin vuonna 1992. Sopimus tuli voimaan vuonna 1994, samana vuonna myös Suomi ratifioi sopimuksen. Ilmastopöytäkirjan kolmannessa konferenssissa vuonna 1997 allekirjoitettiin ns. Kioton pöytäkirja, joka sisältää sitovat päästövähennysvelvoitteet teollisuusmaille aikatauluineen Kioton ilmastokokouksessa EU:n tavoitteeksi hyväksyttiin vähentää kasvihuonepäästöjen kokonaismäärää 8 % vuoden 1990 tasosta. Velvoite tulee saavuttaa vuosina 2008–2012, joka on nk. ensimmäinen velvoitekausi. Suomen osalta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteeksi sovittiin 0 % vuoden 1990 tasosta eli päästöjen tulee olla 2008–2012 aikana vuoden 1990 tasolla.

EU:n ilmasto- ja energiapaketti

EU on sopinut yhteisestä, kaikkia jäsenmaita koskevasta tavoitteesta vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä vuoteen 2020 mennessä 20 prosentilla vuoteen 1990 verrattuna. Tavoitteena on myös lisätä uusiutuvien energialähteiden osuus keskimäärin 20 prosenttiin EU:n energian loppukäytöstä. Tuulivoiman rakentamisella voidaan edesauttaa EU:n ilmasto- ja energiapaketin tavoitteiden toteutumista.

EU:n energias strategia

EU:n energias strategia (An Energy Policy for Europe) julkaisiin 10.1.2007. EU:n energias strategian tavoitteena on turvata kilpailukykyinen ja puhdas energian saanti vastaten ilmastopöytäkirjan hillintään, kasvavaan globaaliin energiankäyttöön ja tulevaisuuden energian toimituksen epävarmuuksiin.

Tavoitteiden saavuttamiseksi on laadittu kymmenen kohdan toimintaohjelma. Ohjelmaan sisältyvät mm. EU:n sisäisen energiamarkkinan kehittäminen, energian huoltovarmuuden takaaminen ja sitoutuminen kasvihuonekaasujen vähentämiseen.

Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Vuoden 2008 kansallisessa energia ja ilmastostrategiassa esitetään ehdotukset keskeisiksi toimenpiteiksi, joilla EU:n tavoitteet uusiutuvan energian edistämiseksi, energiankäytön tehostamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi voidaan saavuttaa. Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa asennettu kokonaisteho nykyisestä 144 MW:sta noin 2000 MW:iin vuoteen 2020 mennessä, jolloin vuotuinen sähkön tuotanto tuulivoimalla olisi noin 6 TWh.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maan- käyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti 13.11.2008 valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta ja tarkistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.3.2009. Tarkistetuissa tavoitteissa todetaan energiahuollon osalta mm. seuraavaa: Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

1. toimiva aluerakenne
 2. eheytävä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
 3. kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
 4. toimivat yhteysverkot ja energiahuolto
 5. Helsingin seudun erityiskysymykset
 6. luonto- ja kulttuuriympäristöaluekokonaisuudet
- Hanketta koskevat erityisesti toimivat yhteysverkot ja energiahuolto, kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat asiakokonaisuudet.

Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007–2010 ja

Maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelma vuosiksi 2010–2011

Pohjanmaan maakuntaohjelmassa 2007–2010 todetaan, että rannikon hyvät tuuliolosuhteet luovat edellytyksiä tuulivoiman käytön lisäämiselle. Lisäksi ohjelmaan on kirjattu, että monipuolisen energiantuotannon kehittäminen on maakunnan keskeisin prioriteetti. Maakunnan tavoitteena on edistää uusiutuvan energiantuotannon kehittämistä ja käyttöä.

Maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelmassa vuosiksi 2010–2011 Pohjanmaan tärkeimpiin kärkihankkeisiin on kirjattu myös tuulivoimapuistojen ja bioenergian edistäminen Pohjanmaalla.

Energiapoliittiset ohjelmat

Useiden puolueiden energiapoliittisissa ohjelmissa on esitetty että uusiutuvien energialähteiden osuutta on lisättävä ja tuulivoiman lisärakentamista tuettava.

Ilmansuojeluohjelma 2010

Ilmansuojeluohjelman 2010 tavoitteena on, että Suomi toteuttaa tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista annetun direktiivin (2001/81/EY) velvoitteet vuoteen 2010 mennessä. Suomen on vähennettävä rikkidioksidin, typen oksidien, ammoniakkin ja haihtuvien orgaanisten aineiden päästöjä asteittain. Ilmansuojeluohjelma käsittää suunnitelman päästöjen vähentämiseksi energiantuotannossa, liikenteessä, maataloudessa ja teollisuudessa sekä toimenpiteet työkoneiden, huviveneiden ja pienpolton päästöjen vähentämiseksi.

Kaukokulkeutumisopimusta koskeva pöytäkirja 1999 ja asetus nro 40/2005

Ensimmäinen alueellinen ilmansuojelusopimus oli Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomission (ECE) piirissä 1979 tehty valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskeva yleissopimus (SopS 15/1983). Kaukokulkeutumisopimusta koskeva pöytäkirja allekirjoitettiin Göteborgissa 1999 ja pantiin voimaan Suomessa asetuksella nro 40/2005. Sopimusosapuolet hyväksyivät moniaine-moni vaikutuspöytäkirjan eli pöytäkirjan happamoitumisen rehevöitymisen ja alailmakehän otsonin vähentämisestä. Sopimusosapuolet ovat velvollisia vähentämään päästöjään niin, että vuonna 2010 päästöt alittavat kullekin osapuolelle määritellyn päästörajan.

Pöytäkirjan tavoitteena on valvoa ja vähentää rikin, typen oksidien, ammoniakkin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjä, jotka aiheutuvat ihmisten toiminnasta ja joilla todennäköisesti on haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen, luonnon ekosysteemeihin, materiaaleihin ja kasveihin kaukokulkeutumisesta johtuvan happamoitumisen, rehevöitymisen tai alailmakehän otsonin vuoksi.

Natura 2000 -verkosto

Valtioneuvosto päätti Suomen ehdotuksesta Natura 2000 -verkostoksi 20.8.1998. Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

Luontodirektiivin yleistavoite on saavuttaa ja säilyttää tiettyjen lajien ja luontotyyppien suojelun taso suotuisana. Lintudirektiivin yleistavoite on ylläpitää lintukannat sellaisella tasolla, joka vastaa ekologisista, tieteellisistä ja sivistyksellisiä vaatimuksia.

Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2006–2016

Valtioneuvosto hyväksyi strategian joulukuussa 2006. Tavoitteena on pysäyttää Suomen luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen vuoteen 2010 mennessä, vakiinnuttaa Suomen luonnon tilan suotuisa kehitys vuosien 2010–2016 kuluessa, varautua vuoteen 2016 mennessä Suomen luontoa uhkaaviin maailmanlaajuisiin ympäristömuutoksiin, erityisesti ilmastonmuutokseen sekä vahvistaa Suomen vaikuttavuutta luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä maailmanlaajuisesti kansainvälisen yhteistyön keinoin.

Melun ohjearvot

Valtioneuvosto on antanut päätöksen melutason ohjearvoista (993/1992) meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi. Ohjearvoja sovelletaan maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, eri liikenne- ja rakentamisen suhteissa liikenteen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä.

Melutason ohjearvoja koskeva päätös annettiin meluntorjuntalain (382/1987) nojalla. Ohjearvopäätös jäi voimaan, vaikka meluntorjuntalaki kumoutui ympäristönsuojelulain (86/2000) tullessa voimaan vuonna 2000. Ohjearvopäätöksen soveltamiskäytäntö on sittemmin laajentunut ympäristönsuojelulain ja myös maa-aineslain (555/1981) mukaisiin lupa- ja valvonta-asioihin. Melutason yleiset ohjearvot eivät koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen aiheuttamaa melua.