

# Turvatuuli hankkeen opintojakso: Tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointi ja elinkaarilaskenta Selvitykset

Koulutus on rahoitettu Euroopan unionin elpymis- ja palautumistukivälineellä (RRF), joka on EU:n elpymisvälineen (Next Generation EU) suurin ohjelma. Rahoituksen on myöntänyt Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukeskus (Jotpa). Palvelukeskus edistää työikäisten osaamisen kehittämistä ja osaavan työvoiman saatavuutta. Palvelukeskuksen toimintaa ohjaavat opetus- ja kulttuuriministeriö sekä työ- ja elinkeinoministeriö



# Tuulivoimahankkeen selvityksistä

## Miksi tarvitaan selvityksiä?

- Tuotetaan ajantasaista tietoa hankkeen vaikutusten arvioinnin pohjatiedoksi => **tehdään AO:n ja AS:n välissä**
- Tiedon avulla voidaan tunnistaa suunnittelun kannalta kriittiset reunaehdot
- YVA-hankkeen selvitysten tarpeellisuus ja laajuus arvioidaan hankekohtaisesti
- Arvioitavat ympäristövaikutukset esitetään YVA-prosessin ympäristövaikutusten arviointiohjelmavaiheessa
- Vaikutusmekanismien perusteella YVA-konsultti laatii listan tarvittavista selvityksistä
- Tarkentuu valvojan viranomaisen antamassa YVA-arviointiohjelmaa koskevassa lausunnossa



Kuva Jan Nyman © 2024

# YVA:n taustaselvitykset

## Esimerkkejä tuulivoimahankkeen YVA:n edellyttämistä selvityksistä:

- Liikenneselvitys
- Meluselvitys ja -mallinnus
- Välkeselvitys
- Maisemaselvitys
- Arkeologinen inventointi
- Alue- ja yhdyskuntarakenneselvitys
- Asukaskyselyt
- Luontoselvitys
- Natura-arviointi



Kuva Jan Nyman © 2024

# Liikenneselvitys

- Erillistä liikenneselvitystä ei aina tarvitse tehdä tuulivoimahankkeen YVA-arvioinnissa
- Liikenneselvitys sisältää tavallisimmin mm.:
  - Nykytilanteen kuvauksen tie- ja katuverkosta
  - Kuvauksen kevyen liikenteen nykytilasta
  - Rautateiden ja tasoristeyksien paikantaminen
  - Joukkoliikenteen kuvaus
  - Nykyiset liikennemäärät ja liikenneturvallisuustilanne
- Nykytila-analyysin perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia tulevaan liikenteeseen
- Arviointi tehdään kaikille hankevaihtoehdoille
- Mahdolliset kehittämissuositukset tai jatkotoimet hankkeessa



Kuva Jan Nyman © 2024

# Meluselvitys ja -mallinnus

- Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot voidaan mallintaa esimerkiksi WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti
- Mallinnuksessa noudatetaan Ympäristöhallinnon tuulivoimaloiden melun mallintamista koskevaa ohjeistusta (2/2014)
- Melumallinnuksen laskentatuloksia havainnollistetaan keskiäänitasokarttojen avulla
- Tuloksia verrataan Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) tuulivoimaloille määriteltyyn suunnitteluarvoon
- Matalataajuinen melu lasketaan Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajalta saatuja arvioita voimaloiden äänitehotasoista
- Ohje antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle
- Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioidaan tanskalaisen DSO1284 laskentaohjeen mukaisin ääneneristävyysarvoin
- Laskennan tuloksia verrataan Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetukseen 2015 (Matalataajuisen melun toimenpiderajat asuinhuoneissa)

# Melu- ja varjostusmallinnusraportti

- Yhdistetään ja mallinnetaan hankealueen melu- ja varjostusvaikutukset samaan raporttiin
- Tavoitteena arvioida kahden eri vaikutusmekanismin yhteisvaikutusta
- Mallinnuksen tavoitteena on osoittaa, kuinka laajalle alueelle melun ja varjostuksen vaikutukset ulottuvat
- Mallinnukset tehdään tuulivoimahankkeen kaikille toteutusvaihtoehdoille



# Varjostus- ja välkemallinnus

- Varjostus- ja välkemallinnus laaditaan esimerkiksi WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla
- Välkevaikutus arvioidaan laskennallisten mallien avulla
- Välke voi ulottua noin 1-3 km etäisyydelle voimalasta
- Arviointi tehdään koko hankealueelle
- Laskennassa käytetään tulevien voimaloiden napakorkeutta ja roottorin halkaisijaa, myös lapaprofiili huomioidaan mallinnuksessa
- Mallinnuksessa ei yleensä huomioida nykyisen puuston estevaikutusta
- Mallinnuksessa huomioidaan lähialueiden voimaloiden yhteisvaikutukset



# Maisemaselvitys

- Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi laaditaan maisemaselvitys
- Maisemaselvityksen perusteella laaditaan tuulivoimaloiden näkyvyysanalyysi, jolla osoitetaan tuulivoimaloiden teoreettinen näkyvyys 10–20 km säteellä hankealueesta
- Näkyvyysanalyysi voidaan laatia esimerkiksi WindPRO-ohjelmalla hankealueelle suunniteltujen korkeimpien tuulivoimaloiden mukaan
- Puuston korkeudet ja rakennukset mallinnetaan maastomalliin
- Laskennat tehdään huomioiden Luonnonvarakeskus LUKE:n puustotiedot vähintään 14 km vyöhykkeellä
- Analyysi havainnollistetaan näkemäaluekartoilla, joissa voimaloiden näkyvyys ilmaistaan värikoodein (näkyvä/ei näkyvä)
- Mallinuksissa käytetään voimaloiden napakorkeuksia



Kuva Jan Nyman © 2024

# Havainnekuvat

- Havainnekuvat toimivat maisemaan kohdistuvien vaikutusarviointien pohjana. Maiseman maastotarkastelun ja luontoselvitysten yhteydessä otetaan riittävästi valokuvia havainnekuvien laadintaa varten. Havainnekuvat laaditaan esimerkiksi WindPRO-ohjelman Photomontage -moduulilla. Mallinuksissa käytetään voimaloiden maksimikorkeuksia. Havainnekuvat pyritään laatimaan kohteista, joista tuulivoimalat voisivat todennäköisimmin näkyä asutukselle, yleisille kulkuväylille, virkistysalueille tai muutoin merkittäville alueille.



# Argeologinen inventointi

- Selvityksessä inventoidaan muuttuvan maankäytön alueet, kuivat kankaat ja arkeologisesti potentiaaliset alueet
- Raportointiin kuuluu:
  - taustaselvitys kohdealueen historiasta ja maankäytöstä
  - tutkimushistoriasta
  - geologiasta ja maisemasta
  - käytetyistä esiselvitys- ja kenttätyömenetelmistä
  - kohdekuvausten laatiminen kohdevalokuvineen ja karttoineen
  - kohteiden statuksen määrittäminen
- Inventointi laaditaan sekä tuulivoimaloiden alueelle että sähkönsiirtoreiteille



# Yhdyskuntarakenne- ja maankäyttöselvitys

- Laaditaan selvitys asutuksen nykytilanteesta ja sijoittumisesta suhteessa hankealueeseen
- Paikkatietoaineistona esimerkiksi Tilastokeskuksen ruututietokanta
- Selvitetään alueen kaavatilanne
  - Maakuntakaava
  - Vaikutusalueen osayleiskaavat
- Kaavojen aluevarausmerkinnät hankealueella
- Esimerkiksi maakuntakaavan tuulivoima-alueeksi varatut alueet, moottorikelkkareitit, virkistysalueet, voimajohtoreitit jne.
- Selvitys laaditaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille



# Asukaskyselyt

- Osana tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn sosiaalisten vaikutusten arviointia voidaan toteuttaa alueen vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille asukaskysely.
- Tietoa pyritään saamaan:
  - vastaajien suhtautumisesta tuulivoimaan
  - asukkaiden nykyisestä oleskelusta hankealueella
  - arvioita tuulivoimahankkeen vaikutuksista
  - kommentteja hankkeeseen liittyvästä tiedottamisesta jne.



Kuva Jan Nyman © 2024

# Luontoselvitys

- Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitus
- Linnustoselvitys
- Direktiivilajien erillisselvitykset [luontodirektiivi liite IV(a)]:
  - Liito-oravakartoitus
  - Lepakkokartoitus
  - Viitasammakkokartoitus
  - Saukon lumijälkikartoitus
  - Suurpedot
  - Muut direktiivilajiselvitykset
- Muut eläimistöön liittyvät kartoitukset:
  - Metsäpeura
  - Isot petolinnut kuten maakotka, merikotka ja sääksi
  - Tavanomainen lajisto



Kuva Jan Nyman © 2024

# Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset

- Alueen kasvillisuus ja luontotyypit inventoidaan ja selvitetään alueen yleiset kasvillisuusolosuhteet sekä mahdolliset arvokkaat luontotyypit
- Arvokkaat luontokohteet rajataan ja arvotetaan luontotyyppien inventointiohjeistuksen mukaisesti (*Mäkelä & Salo 2021*)
- Huomioidaan erityisesti luontotyyppien uhanalaisuus sekä lakiperusta (LsL, VL, ML).
- Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa ja alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa
- Lisäksi inventoidaan direktiivilajit (luontodirektiivin liite IV b) esiintyminen sekä erityisesti lehtojen, rehevien korprien, lähdeympäristöjen ja ravinteisempien soiden lajiston esiintymät
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten tausta-aineistoina hyödynnetään Suomen Lajitietokeskuksen ajantasaista tietokantaa (laji.fi) ja Suomen Metsäkeskuksen avointa metsävaratietoa (mm. metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt)
- Metsäkeskuksen ympäristötukikohteet sekä ELY-keskuksen Metso-ohjelman rahoituksella perustetut lähimmät uudet yksityismaan suojelualueet ja määräaikaisten suojelualueet.
- Selvityksen maastotyömäärissä huomioidaan hankealueen laajuus, luonne, erityispiirteet, kulkukelpoisuus, tieverkoston kattavuus sekä suunniteltujen tuulivoimaloiden määrä.

# Linnustoselvitykset

- Hankealueen linnustoselvitykset:
  - ✓ *Muuttolinnustoselvitykset*: Kevätmuuttoseuranta 10 maastotyöpäivää ja syysmuuttoseuranta 10 maastotyöpäivää (suositus).
  - ✓ *Pesimälinnustoselvitykset*: Pistelaskennan lisäksi uhanalaisen ja suojelullisesti arvokkaan lajiston esiintyminen sekä linnustollisesti arvokkaat kohteet paikannetaan sovelletun kartoituslaskennan avulla.
  - ✓ *Metsäkanalintujen soidinpaikat*: metsäkanalintujen soidinpaikkoja selvitetään maaliskuussa lumijälkien perusteella sekä myöhemmin huhti-toukokuun vaihteessa lajien kiivaimpaan soidinaikaan, jolloin soitimen koko on mahdollista selvittää ja rajata kartalle.
  - ✓ *Pöllöselvitykset*: pöllöjen esiintymistä alueella kartoitetaan yökuuntelumenetelmää noudattaen maaliskuussa.
  - ✓ *Päiväpetolintuselvitys*: päiväpetolintujen esiintymistä ja saalistusalueita kartoitetaan tarkkailemalla alueen ilmatilaa hyviltä näköalapaikoilta kesä-elokuussa.
- Linnustoselvitysten lähtötiedoiksi hankitaan olemassa olevia havaintoaineistoja mm. Metsähallitukselta, Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimistosta ja sääksirekisteristä (*Laji.fi -tietokanta*).



# Eläimistö

- EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisen lajiston osalta tehdään maastossa erilliset selvitykset alueen sijainti, elinympäristörakenne sekä lajien alueellinen esiintymispotentiaali huomioiden
- Liito-oravainventointi maaliskuussa papanakartoitusmenetelmällä
- Viitasammakkoselvitys huhti-toukokuussa kartoittamalla ja kuuntelemalla lajin elinympäristöjä soidinaikana
- Lepakkoselvitys aktiivisena kiertolaskentana detektorin avulla, kolmena eri ajankohtana kesän aikana (myös passiivikartoitus mahdollinen)
- Muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston elinympäristöjä ja esiintymispotentiaalia havainnoidaan kaikkien alueella suoritettavien luonto- ja linnustoselvitysten aikana
- Tavanomaisen eläimistön esiintymistä ja elinolosuhteita tarkkaillaan samanaikaisesti alueella suoritettavien luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Lisätietoja alueen eläimistöstä hankitaan myös nisäkkäiden lumijälkilaskennoilla
- Pöllöselvitysten sekä metsäkanalintujen soidinpaikkainventointien aikaan huomioidaan mahdollisuuksien mukaan myös muun eläimistön lumijälkiä (mm. hirvieläimet ja suurpedot)



Kuvat Jan Nyman © 2024

# Luontoselvityksen raportointi

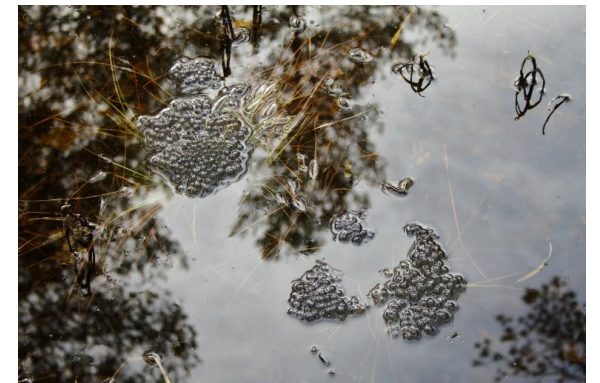
- Raportointi Mäkelän & Salon 2021 oppaan mukaisesti (suositus)
- Toimitetaan yleensä sähköisenä raporttiedostona
- Viranomaiskäyttöön tarkoitetut selvitykset: salassapito perustuu lakiin (L 621/1999, 24 §)
- Luontoselvitysraportin rakenne:
  1. Tausta ja tavoite
  2. Toteutus, menetelmät ja epävarmuustekijät
  3. Selvitysalueen yleiskuvaus
  4. Selvitysalueen luonnonarvot ja niiden kuvaus
  5. Arvottaminen
  6. Suositukset
  7. Yhteenveto
  8. Lähteet
  9. Liitteet
- Luontovaikutusten arviointi tehdään YVA:ssa



Kuvat Jan Nyman © 2024

# Natura-arviointi

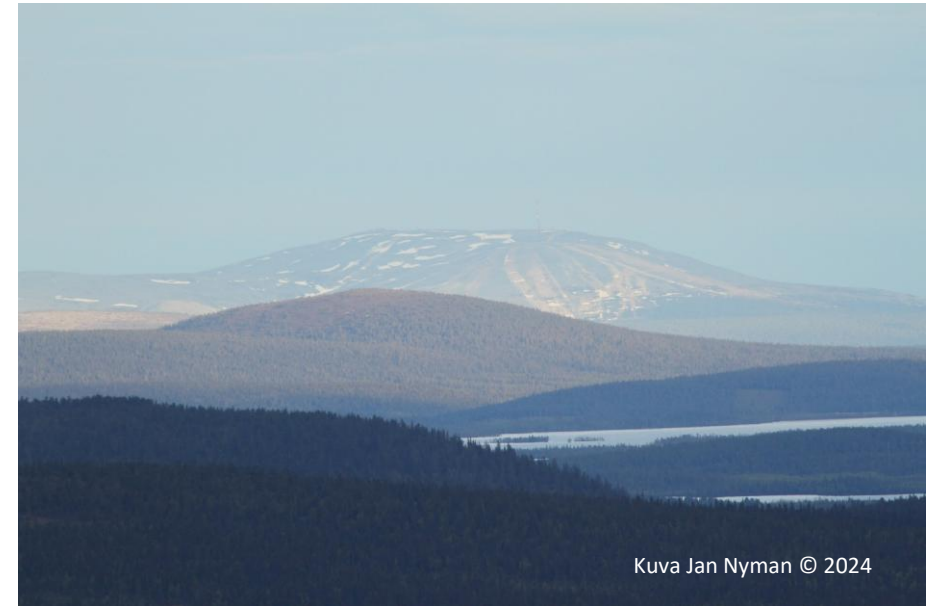
- Mikäli Natura-alueen luonnonarvoihin todennäköisesti kohdistuu merkittävästi vaikuttavia hankkeita tai suunnitelmia, on tällöin tehtävä ns. Natura-arviointi (LSL 35 §)
- Vaikutusarvioinnin toteutustapa (ns. asianmukainen arviointi):
  1. Kerätään tietoja hankkeesta ja asianomaisesta Natura 2000 -alueesta.
  2. Arvioidaan suunnitelman tai hankkeen vaikutuksia alueen suojeluelvoitteiden kannalta erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa.
  3. Varmistetaan, voiko suunnitelmalla tai hankkeella olla haitallisia vaikutuksia alueen koskemattomuuteen.
  4. Tarkastellaan lieventäviä toimenpiteitä ja seuranta



Kuvat Jan Nyman © 2024

# Natura-arvioinnin kriteerit

- Alueen herkkyys
- Vaikutusten suuruus ja todennäköisyys
- Vaikutusten merkittävyys
- Merkittävä vaikutus
  - Kohtalainen vaikutus
  - Vähäinen vaikutus
  - Vaikutusten kesto
- Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen
- Yhteisvaikutukset
- Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue
- Välilliset vaikutukset
- Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät



Kuva Jan Nyman © 2024

# Yhteenveto selvityksistä

- Selvitykset ovat merkittävässä osassa YVA-prosessia
- Selvityksillä tuotetaan tietoa hankkeen suunnittelun pohjatiedoksi
- Selvitysten tarkoituksenmukaisuus ratkaistaan YVA-prosessin arviointiselostusvaiheessa
- Hankkeen vaikutusmekanismit ohjaavat selvitysten laadintaa
- Yleensä selvitykset kohdistuvat ihmisiin, luontoon ja ympäristöön
- Lisäksi tehdään liikenne-, melu-, välke- ja yhdyskuntarakenneselvityksiä
- YVA-menettelyn aikana tuotetaan tietoa myös viranomaiskäyttöön (esim. kotkaraportti)
- Vaikutusten arviointi laaditaan saatujen selvitystietojen perusteella
- Mikäli YVA-hanke saattaa heikentää Natura-alueen suojeluarvoja tulee harkittavaksi laatia ns. Natura-arviointi (ELY-keskuksen toimivaltaan kuuluva asia)

# Kiitos!

Jan Nyman

*Lehtori*

jan.nyman@vamk.fi