

Turvatuuli hankkeen opintojakso: Tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointi ja elinkaarilaskenta Tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointi YVA-menettelyssä

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



Vaikutusten arviointi

- Keskeinen osa tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä
- Vaikutusten arviointi tehdään pääosin arviointisuunnitelman laatimisen yhteydessä, kun selvitykset ovat valmistuneet
- Mitkä ovat tuulivoiman vaikutukset?
- Kuinka arvioidaan?
- Mitkä arviointimenetelmät takaavat laadukkaan vaikutustenarvioinnin
- Voiko arviointituloksista valittaa?
- Mitkä ovat mitattavia vaikutuksia?
- Onko subjektiivisia vaikutuksia?



Kuva Jan Nyman © 2024

Ympäristövaikutuksen käsite

YVAL 2.1 §:n mukaan *ympäristövaikutus* tarkoittaa hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

- a) väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen (erityisesti direktiivilajit ja -luontotyytit, LSL, Natura-alueet)
- c) yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin;



Kuva Jan Nyman © 2024

YVA:ssa vaikutuksia arvioidaan

- Ihmisiin ja yhteisöihin
- Aluerakenteeseen ja maankäyttöön
- Liikenteeseen
- Meluun ja muihin päästöihin
- Luontoon
- Pohja- ja pintavesiin
- Maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin
- Kiinteistövaikutuksiin
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen
- Taloudellisiin vaikutuksiin



Kuva Jan Nyman © 2024

Selvitys ympäristöstä

- Selvitys ympäristöstä ja sen nykytilanteesta (kuvattava arviointiohjelmassa) on perustana
 - vaikutusten tunnistamiselle,
 - selvittämiseksi ja
 - merkittävyyden arvioinnille
- Tästä syystä jo arviointiohjelmassa tulisi käsitellä ja kuvata ympäristöä riittävästi, vaikka varsinainen selvitys ympäristöstä onkin YVA-asetuksen 12 §:n mukaan esitettävä vasta arviointiselostuksessa



Kuva Jan Nyman © 2024

Ympäristövaikutuksista

1. Vaikutusten tunnistaminen ja jaottelu
 2. Vaikutusalueen määrittäminen
 3. Vaikutusten merkittävyyden arviointi
 4. Haittojen estäminen tai rajoittaminen (lieventäminen)
- Yksittäisten osa-alueiden, esimerkiksi linnuston lisäksi myös:
 - osa-alueiden keskinäiset vuorovaikutussuhteet
 - yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa
 - ympäristöriskit



Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutusten **systemaattiseen ja kattavaan tunnistamiseen** tarvitaan:

1. Hankekuvaus

- riittävät tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista (hankekokonaisuus ja elinkaari)

2. Selvitys ympäristöstä

- vaikutusten kohteena olevan ympäristön kuvaus ja analyysi

3. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset = IVA

- Sosiaalisten vaikutusten arviointi = SVA
- Terveysvaikutusten arviointi = TVA



Kuva Jan Nyman © 2024

Vaikutusten jaottelu

Positiiviset ja negatiiviset vaikutukset

- Positiiviset
 - ilmastonmuutoksen torjunta
 - ravinteiden kierrätys
 - karjatilojen hajuhaittojen väheneminen
- Negatiiviset
 - liikenteen lisääntyminen
 - alueen luontoarvojen tuhoutuminen
 - hajuhaitat
 - poikkeustilanteet

Vaikutus	VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Terveysvaikutukset	0	0	0	0
Hajuvaikutuksien häiritsevyys, lähiseudulla liikkuville	-	+	+	+
Hajujen häiritsevyys laitoksen ympärillä liikkuville	0	-	0	0
Naapuruussuhteet	+	-	0	0
Vesistövaikutukset	-	+	+	+
Liikennevaikutukset	0	-	0	0
Meluvaikutukset	0	-	0	0
Vaikutukset luontoon	0	0	0-	0
Vaikutukset kalatalouteen	-	0+	0+	0+
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	0	+	+	+
Vaikutukset maisemaan	0	-	0	0
Vaikutukset maankäyttöön	0	0	0	0
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	0	+	+	+
Vaikutukset ilmastonmuutokseen	-	+	+	+
Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	0	0	0	0
Rakentamisen aikaiset vaikutukset ympäristöön	0	-	0-	0-

Taulukko 9.1. Yhteenveto hankkeen vaikutuksista eri vaihtoehdoille, keskittyen sijoistupaikkojen eriäväisyyksiin. (0) = ei vaikutusta, (+)=positiivinen vaikutus, (-)=negatiivinen vaikutus.

Vaikutusten jaottelu

Yhteiskunnalliset, yksityiset ja luontoon kohdistuvat

- Yhteiskunnalliset: päästöt, biopolttoaineet, ravinnekierätykset, energiaomavaraisuus
- Yksityiset: karjatilojen hajuhaitat (+), lannoitesäästöt (+), haju (-), liikenne (-)
- Luonto: vesistöjen tila voi parantua, jos väkilannoitteita korvataan biokaasulaitoksen mädätysjäännöksellä

Subjektiiiviset – Objektiiiviset

- Subjektiiiviset:
 - Melu
 - Tuulivoimalan matalataajuinen ääni
 - Tuulipuisto; kaunis vai ruma?
- Objektiiiviset:
 - Tuulivoimalan mitattu ääni
 - Terveysvaikutukset päästöjen suhteen
 - Pohjavesien pilaantuminen



Kuva Jan Nyman © 2024

Vaikutusten jaottelu

Luvalliset - luvattomat

- Päästöjen raja-arvot

Konkreettiset – abstraktit

- Melu vs. maisemahaitta

Lyhytkestoiset – pitkävaikutteiset

- Ohijuoksutus vs. puhdistettu jätevesi vesistöön

Siedettävät – korvattavat

- Alueen palveluiden heikentyminen vs. meluvaikutukset uuden tiehankkeen vuoksi

Välilliset – välittömät

- Alueen palveluiden heikentyminen vs. meluvaikutukset uuden tiehankkeen vuoksi
- Joskus vaikutus voidaan jaotella kuuluvaksi useaan eri luokkaan



Kuva Jan Nyman © 2024

Vaikutusalueen määrittäminen

- Ennustavat menetelmät
 - melumallit
 - ilmansaasteiden leviämismallit
 - eliöpopulaatioiden muutosennusteet
 - maaperä-, vesi- ja ilmastomuutokset
 - maisemavaikutukset
 - sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset
 - kaupunkirakenteelliset vaikutukset
 - ympäristön viihtyisyys
 - taloudelliset vaikutukset
- Mittaukset, tutkimukset
 - määritysten tarkkuus
 - määritysten kustannukset / hyödyt
- Inventointialueen laajuus / inventoijat



Vaikutusten merkittävyyden arviointi

- Merkittävyyden arviointi on yleisesti tunnustettu yhdeksi YVA-menettelyn vaikeimmista osa-alueista pääasiassa sen **subjektiivisen ja arvosidonnaisen** luonteen takia
- Käytännön arviointityössä systemaattisia menetelmiä, joilla merkittävyyttä voitaisiin kattavasti tarkastella, on varsin vähän käytössä, mikä yleisesti vaikeuttaa suoritettujen arviointien vertailua ja niiden laadun määrittelyä.
- Vaikutusselvitysten tulisi kohdentua hankkeen merkittäviin vaikutuksiin
- Vaikutustenarvioinnin tulokset tulisi esittää selkeästi
- Yleisesti käytössä **IMPERIA-hankkeen** arviointimalli



Kuva Jan Nyman © 2024

Haittojen estäminen tai lieventäminen

- Tekniikka
 - haittavaikutusten estäminen, vaihtoehtoinen tuotantotapa
- Suojavyöhykkeet
 - Jätetään alueita ympäristön käytön ulkopuolelle
- Sijainti
 - vaihtoehtoiset paikat
- Kustannukset ja hyödyt
- Kompensaatio
 - Vapaaehtoinen ekologinen kompensaatio (LsL)

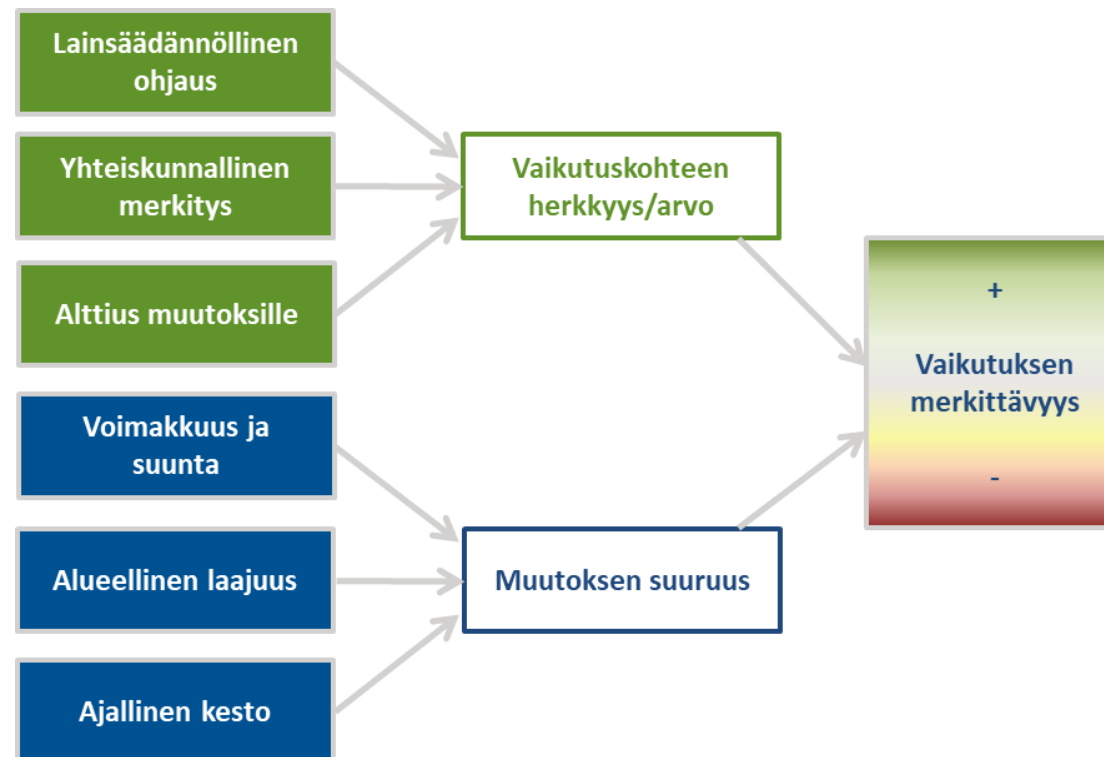


Kuva Jan Nyman © 2024

Arviointimenetelmät

Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

- Ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun
- Kyseessä IMPERIA-hankkeessa kehitellyt menetelmät
- Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan
- Vaikutuksia arvioidaan koko hankkeen elinkaaren ajalta
- Vaikutuksia arvioidaan niin laajalta alueelta kuin hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan



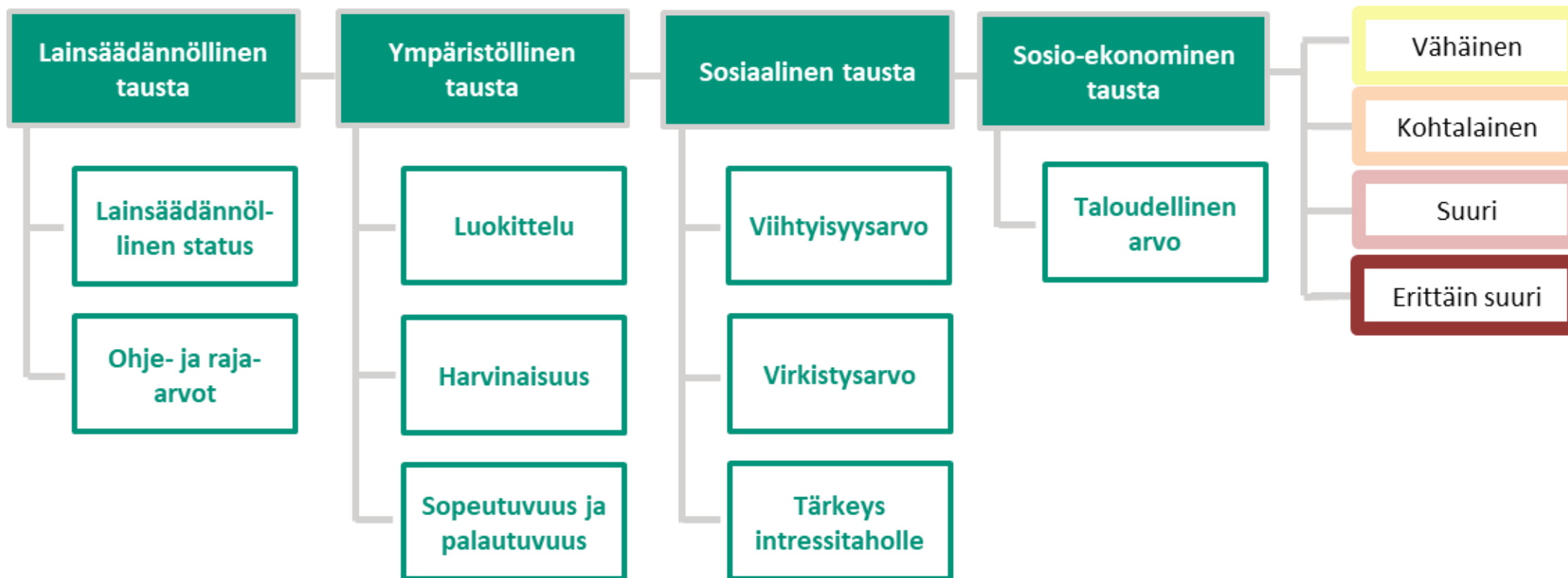
Arviointimenetelmät

Vaikutusten herkkyys ja arvo

- Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle arvioidaan kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyiden pohjalta
- Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva
- Kohteen arvon ja herkkyiden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä:
 - kohteen suojelustatus
 - erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset
 - suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin
 - suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin
 - muutosten sietokyky ja sopeutuvuus
 - harvinaisuus ja monimuotoisuus
 - luonnontilaisuus
 - haavoittuvuus
 - arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille

Arviointimenetelmät

Vaikutusten herkkyys ja arvo



Arviointimenetelmät

Muutoksen suuruusluokka

- Muutoksen suuruus määritetään maantieteellisen laajuuden, ajallisen keston ja voimakkuuden perusteella.
- Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä.
- Ajalliselta kestoaltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä.
- Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka kuvataan erikseen kullekin vaikutukselle.
- Myös muutoksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen.
- Muutos voi olla suuruudeltaan vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri ja suunnaltaan kielteinen tai myönteinen



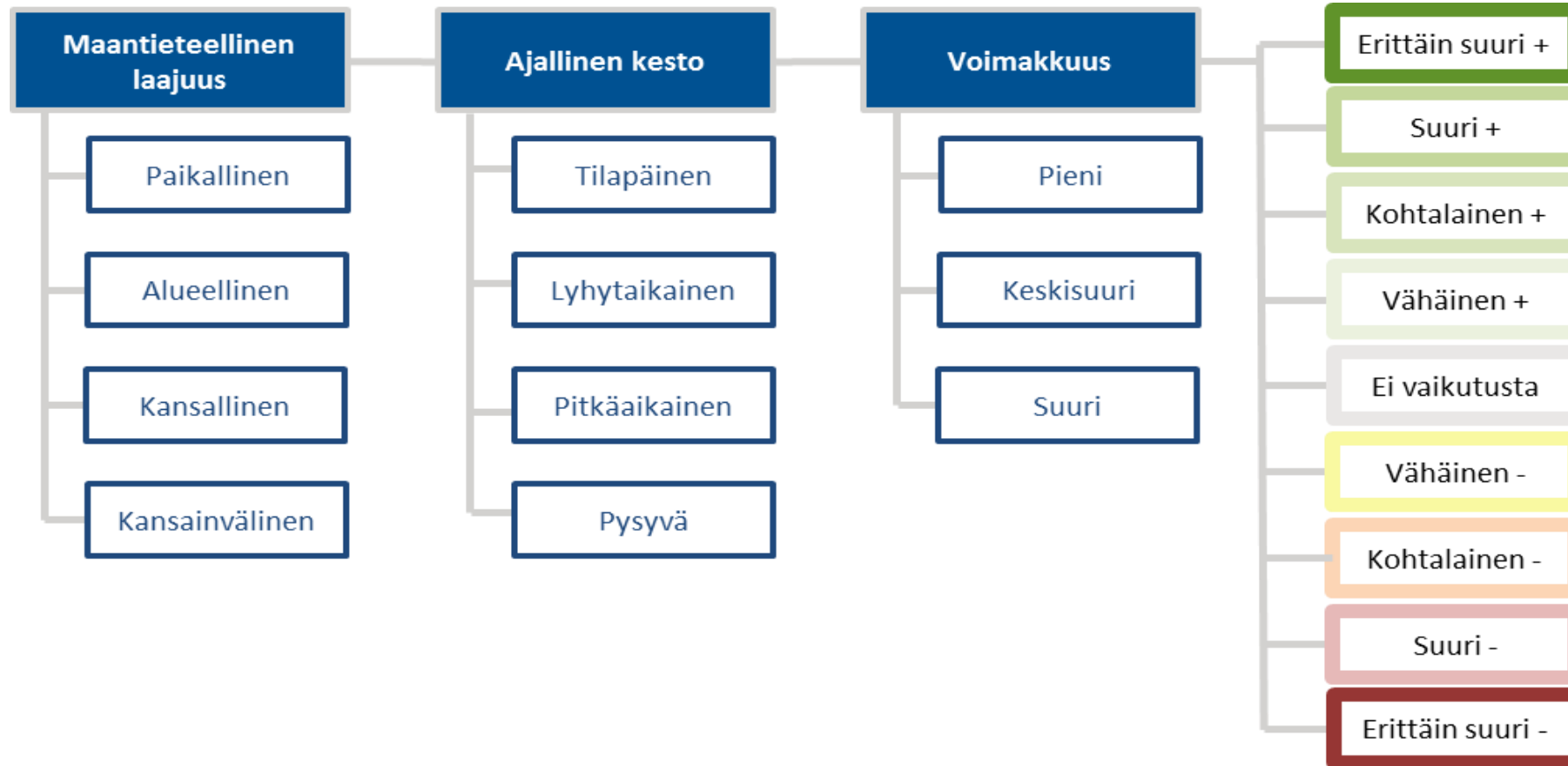
Arviointimenetelmät

Menetelmät muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuskohteen vuorovaikutuksen laajuuden määrittäminen mallinnustekniikoilla, esim. melun ja välkkeen leviämismallinnus ja näkymäaluemallinnus
- Vaikutuskohteiden ja -alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla
- Tilastotieteellinen arviointi, esimerkiksi lintujen törmäysriskin arviointi
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimustulosten hyödyntäminen
- Osallistavien tiedonhankintamenetelmien (seurantaryhmätyöskentely, asukaskysely ja haastattelut, yleisötilaisuudet) hyödyntäminen
- YVA-työryhmän aiempi kokemus

Arviointimenetelmät

Vaikutusten herkkyyys ja arvo



Arviointimenetelmät

Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön , ei vaikutusta	Merkityksetön , ei vaikutusta	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyden vaikutuskohteisiin/resursseihin.
Kohtalainen ++	Kohtalainen --	Vaikutukset voivat olla suuruusluokaltaan vähäisiä kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen.
Suuri +++	Suuri ---	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai kohtalaisia ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan suuria.
Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ----	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on erittäin suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria.

Arviointimenettelyssä huomioitavaa

- **Vaihtoehtojen vertailumenetelmät**
 - Eri vaihtoehtojen vertailuissa on käytettävä luotettavia ja vertailukelpoisia menetelmiä
- **Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen**
 - Ennaltaehkäisy suunnitelmassa
- **Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät**
 - Tiedossa olevat tai selvitysmenetelmiin liittyvät epävarmuustekijät on esitettävä arviointiselostuksessa.
- **Vaikutusten seuranta ja ehdotus seurantaohjelmaksi**
 - Hankkeesta vastaavan tulee olla selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista (2027/252, 3 §)
 - Seurannalla pyritään saamaan tietoa siitä, aiheutuuko toiminnasta sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä toimenpiteisiin
 - Mikäli tarvitaan ympäristölupa, luvassa voidaan asettaa toiminnalle erilaisia tarkkailumääräyksiä

Yhteenveto

- Vaikutusten arviointi on keskeisin osa YVA-menettelyä
- Vaikutusten arviointia ohjataan YVA-lailla
- Vaikutusten arviointi tehdään olemassa oleviin tietoihin, hankealueelta tehtyihin selvityksiin ja viranomaisilta sekä alueen asukkailta saatuihin tietoihin perustuen
- Hankkeen vaikutuksia verrataan nykytilanteeseen ja arvioidaan tulevia muutoksia
- Tuulivoimahankkeissa vaikutusten arviointikohteet kohtalaisen vakioituneita
- Vaikutusten arviointimenetelmänä käytetään usein IMPERIA – hankkeessa kehitettyjä menetelmiä
- Yhteisviranomaisen tarkastaa ja antaa perustellun päätelmän YVA-selostuksesta



Kuva Jan Nyman © 2024

Kiitos!

Jan Nyman

Lehtori

jan.nyman@vamk.fi