

Eevaleena Häkkinen ja Jouko Tuomainen
Suomen ympäristökeskus

Maatuulivoimaloiden purkamiskustannusten ja purkamisen rahoitusmallien arviointi

Raportti 9.6.2025



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Sisällys

1 Johdanto	3
1.1 Taustaa	3
1.2 Tavoitteet ja toteutus	3
2 Purku- ja ennallistamisvelvoitteiden täyttämisen kustannukset.....	5
2.1 Johdanto	5
2.2 Torniosan purkamisen ja käsittelyn kustannukset	5
2.3 Perustusten purkaminen	7
2.3.1 Maanvarainen laattaperustus.....	7
2.3.2 Kallioankkuriperustus.....	10
2.4 Alueen maisemointi- ja ennallistamisvelvoitteet	12
2.4.1 Maisemointi vain perustukset peittämällä	13
2.4.2 Pystytys- ja huoltokentän maamassojen käyttö maisemointiin	13
2.4.3 Pystytys- ja huoltokentän rakenteiden poistaminen ja korvaaminen uusilla maamassoilla.....	14
2.4.4 Maaperän pilaantumisen huomioiminen maisemoinnissa.....	16
2.5 Yhteenveto maatuulivoimaloiden purkamisen ja maisemoinnin kustannuksista.....	17
3 Purku- ja ennallistamisvelvoitteiden täyttämistä turvaavien rahoitusmallien vertailu.....	19
3.1 Rahoitusmallien vertailun lähtökohdat ja tavoitteet.....	19
3.2 Vertailukriteerien muodostaminen	21
3.3 Vertailtavat vaihtoehtoiset rahoitusmallit ja niiden toteuttaminen	22
3.4 Vaihtoehtoisten rahoitusmallien vertailu	23
3.5 Yhteenveto ja johtopäätökset	29
3.5.1 Yhteenveto arvioinnista	29
3.5.2 Johtopäätökset eri rahoitusmallien vahvuuksista ja heikkouksista.....	31
4 Vakuuteen perustuvan sääntelymallin vaikutusten arviointi	33
4.1 Vakuuden suuruuden tapauskohtainen määrittely.....	33
4.2 Taloudelliset vaikutukset	34
4.2.1 Kiinteistönomistajat.....	34
4.2.2 Julkinen talous	34
4.2.3 Kansantalous	35
4.2.4 Yritykset.....	35
4.3 Viranomaisten toimintaan kohdistuvat vaikutukset.....	37
4.3.1 Kunnalliset viranomaiset.....	37
4.3.2 Ahvenanmaan itsehallinto.....	39
4.4 Ympäristövaikutukset	40

5 Yhteenveto.....	41
5.1 Johdanto	41
5.2 Purku- ja ennallistamisvelvoitteiden täyttämistä turvaavien rahoitusmallien vertailu	41
5.3 Purku- ja ennallistamisvelvoitteiden täyttämisen kustannukset ja vakuuden suuruuden tapauskohtainen määrittely.....	42
5.4 Vakuuteen perustuvan sääntelymallin vaikutusten arviointi	43
Liite 1. Purkamisen ja maisemoinnin kokonaiskustannukset eri purkamis- ja maisemointivaihtoehtojen yhdistelmille	46
Liite 2. Arvio purettavista materiaaleista saatavista tuloista	48

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelmaan¹ on kirjattu tuulivoiman toimintaedellytyksien kehittäminen hallitusohjelman lähtökohtien edellyttämästä sähköntuotannon lisäystarpeesta huolehtien sekä siten, että yhteensovitetaan tuulivoiman sosiaalinen hyväksyttävyys ja investointien toteutumiselle suotuisa toimintaympäristö. Samalla kuitenkin halutaan myös vahvistaa maanomistajien asemaa. Tuulivoimarakentamisen oikeudenmukaisuuden varmistamiseksi hallitus toteuttaa tuulivoimaloiden purku- ja ennallistamisvelvoitteen käyttöönoton kattavasti (mukaan lukien rahasto).

Nyky aikaisten maatuulivoimaloiden laskennallinen käyttöikä 2020-luvulta lähtien on 35 vuotta ja aiemmin rakennetuille 20–30 vuotta. Ensimmäinen tuulivoimala purettiin Suomessa 2013, ja tähän mennessä voimaloita on purettu vasta noin 50. Purkumäärissä on kuitenkin odotettavissa 2030–2040-luvuilla merkittävää kasvua. Suurimpien tuulivoimaloiden purkumäärien on arvioitu osuvan 2030-luvun loppupuolelle, jolloin purettaisiin arviolta 130–180 voimalaa vuodessa².

Hallitusohjelmakirjauksen taustalla on huoli vastuun kohdentumisesta ja toimien rahoittamisesta sekä ympäristön tilasta. Tuulivoimalan purkamisesta ja siihen liittyvistä kustannuksista vastaa lähtökohtaisesti voimalan omistaja, joka usein on vuokrannut tuulivoimalaa varten alueen yksityiseltä maanomistajalta. Keskeinen kysymys on, miten varmistetaan voimalan ja sen perustusten purkaminen, purkujätteiden jätehuollon järjestäminen ja alueen ennallistaminen sekä näihin liittyvien kustannusten kattaminen myös mahdollisissa tuulivoimayhtiön konkurssi- ja muissa maksukyvyttömyystilanteissa. Erityisesti huolta on aiheuttanut mahdollisuus, että yksityinen maanomistaja joutuisi vastuuseen, jos tuulivoimalan omistaja laiminlyö velvollisuutensa ja maanvuokrasopimuksessa ei ole asetettu ns. purkuvakuutta tai se on riittämätön. Lisäksi huolta on aiheuttanut kunnan asema silloin, jos muita maksajia ei ole.

Hallitusohjelman toteuttamiseksi ympäristöministeriö käynnisti käytöstä poistettujen maatuulivoimaloiden purkamista koskevan lainsäädäntöhankkeen alkuvuodesta 2024. Hallituksen esitys on tarkoitus antaa eduskunnalle syyskuudella 2026.

1.2 Tavoitteet ja toteutus

Tämä hankkeen tavoitteena oli tuottaa taustatietoa eri sääntelyvaihtoehtojen toteutettavuudesta ja kustannuksista tulevan hallituksen esityksen valmistelua varten. Tavoitteen toteuttamiseksi arvioitiin erilaisia vaihtoehtoisia rahoitusmalleja ja -ratkaisuja, joiden avulla voidaan varmistaa purku- ja alueen ennallistamisvelvoitteiden täyttäminen vastuutahon maksukyvyttömyyden ja laiminlyöntien varalta. Arviointia on tehty ilman ennakkositoumuksia tiettyyn lopputulokseen, joten tarkastelun kohteena on esimerkiksi maanomistajan tai kunnan vastuuseen perustuvia rahoitusmalleja.

¹ Vahva ja välittävä Suomi, 20.6.2023, Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165042>

² Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Raportti, 9.8.2023. https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Hankkeessa tarkasteltiin myös suuntaa antavasti, kuinka suuriksi tuulivoimaloiden purkamisen ja syntyvien jätejakeiden käsittelyn sekä alueen maisemoinnin kustannukset muodostuisivat eri laajuisilla purkamis- ja ennallistamisvelvoitteilla. Koottujen tietojen pohjalta arvioitiin eri vaihtoehtojen vaikutuksia julkiselle taloudelle, kunnille ja valtion viranomaisille, yrityksille, maanomistajille, kotitalouksille ja kansantaloudelle, painottaen taloudellisia ja ympäristövaikutuksia.

Hanke toteutettiin Suomen ympäristökeskuksessa ympäristöministeriön ohjauksessa keväällä 2025.

2 Purku- ja ennallistamisvelvoitteiden täyttämisen kustannukset

2.1 Johdanto

Tuulivoimatilastojen³ mukaan vuoden 2024 lopussa Suomessa oli 1835 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, joista 1824 kpl on maatuulivoimaloita. Voimaloita oli purettu 51 kpl. Voimaloiden keskimääräinen käyttöikä on noin 25 vuotta, uusimpien voimaloiden jo yli 30 vuotta⁴.

Nykyisin maatuulivoimalan purkamisen ja tarvittavien maisemointitoimien laajuudesta sovitaan yleensä maanomistajan ja tuulivoimalan välisessä maanvuokrasopimuksessa. Vaatimukset vaihtelevat eri sopimuksissa. Ainakin osassa edellytetään vain torniosan purkamista sekä perustusten peittämistä ja maisemointia rakennuspaikalle. Maisemointi tarkoittaa MTK:n tuulivoimaoppaan⁵ mukaan tällaisissa sopimuksissa voimalan perustusten purkamista vähintään 1 metrin syvyyteen ja kuopan täyttämistä kasvullisella maa-aineksella.

Tässä luvussa arvioidaan suuntaa antavasti tuulivoimaloiden purkamisesta ja syntyvien jättejakeiden käsittelystä sekä alueen ennallistamisesta aiheutuvia kustannuksia tarvittavien vakuuksien tai muiden vastaavien rahoitusjärjestelyiden suuruuden määrittämistä varten. Tarkasteltavat osakokonaisuudet ovat:

- Tuulivoimalan maanpäällisten osien purkaminen
- Perustusten purkaminen joko kokonaan tai osittain
- Pystytys- ja huoltokentän rakenteiden purkaminen
- Rakennuspaikan maisemointi ja ennallistaminen.

Arvioinnin ulkopuolelle on jätetty tiealueiden ja sähkölinjojen purkaminen.

Voimaloiden purkaminen tulisi mahdollisimman pitkälle toteuttaa kiertotalousnäkökohdat huomioiden, jätelain (646/2011) 8 §:ssä säädetyn jätehuollon etusijajärjestyksen mukaisesti. Merkittävä osa maatuulivoimaloiden purkamisessa syntyvistä jättemateriaaleista on uudelleenkäytettävissä tai kierrätettävissä, ja osalla materiaaleista on myös selkeä positiivinen arvo.

2.2 Torniosan purkamisen ja käsittelyn kustannukset

Vuoden 2024 lopussa voimaloiden kokonaiskorkeus oli 60–250 metriä ja voimaloiden napakorkeudet vaihtelivat 30–175 metrin välillä³. Voimaloiden korkeudet ovat ajan myötä kasvaneet. Vuosina 1993–2023 rakennettujen voimaloiden tiedossa olevien napakorkeuksien keskiarvo oli 137 metriä, kun taas vuosina 2016–2023 rakennetuilla voimaloilla se oli 146 metriä⁶. Vuonna 2024 rakennettujen voimaloiden tiedossa olevien napakorkeuksien keskiarvo oli jo 154 metriä³.

Maatuulivoimaloiden tornien purkamisen ja käsittelyn kustannuksia on arvioitu Suomen uusiutuvat ry:n (aiemmin Suomen Tuulivoimayhdistys ry) vuonna 2023 julkaisemassa

³ <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatilastot-2024/>

⁴ <https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/tuulivoimalat/>

⁵ MTK, 2022. Tuulivoimaopas maanomistajille. s. 25. https://www.mtk.fi/-/tuulivoimaopas_2022

⁶ <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatilastot-2023/>

raportissa ”Tuulivoimalan purkamisen kustannukset”⁷. Selvityksessä on arvioitu napakorkeudeltaan 140–150 metristen tuulivoimaloiden teräs- ja hybridirakenteisten tornien purkamiskustannuksia.

Taulukossa 1 on kooste Suomen uusiutuvat ry:n vuoden 2023 raportissa esitetyistä tuulivoimalatornien purkamisen kustannuksista yhtä voimalaa kohti, kuitenkin sillä poikkeuksella, että taulukkoon ei ole sisällytetty positiivisen arvon omaavista purkumateriaaleista saatavia myyntituloja. Kustannukset on em. raportissa määritetty tilanteelle, jossa yhtä aikaa puretaan 10 samalla alueella sijaitsevaa voimalaa. Lisäksi raportissa on ilmoitettu laskennalliset purkukustannukset myös yhtä voimalaa kohti.

Taulukossa 1 *purkamisen valmistelukustannuksiin* sisältyvät kustannukset purkamisen edellyttämästä suunnittelusta, lupien hakemisesta, vakuutuksista, tarvittavasta projektinjohdosta, yleisistä työmaapalveluista sekä nosturikaluston mobilisoinnista. *Nasellin (eli konehuoneen) ja roottorin purkamisen kustannuksiin* sisältyvät lapojen ja navan purku, sähkövarusteiden purku, nasellin purku sekä nosturivuokrat. *Tornin purkamiskustannuksiin* sisältyvät sisäosan purun ja varsinaisen tornin purun kustannukset sekä nosturivuokrat. Tornin purkutyö aloitetaan tornin sisällä olevien varusteiden poistamisella tarpeellisilta osin (esimerkiksi sähkökaapelit ja hissi). Terästorni ja hybriditornin teräsosa puretaan osissa käänteisessä järjestyksessä pystytykseen nähden. Hybriditornin betoniosa kaadetaan, jonka jälkeen teräsbetoni voidaan ”pulveroida” ja siitä erotella teräkset jo paikan päällä. Betonisten torniosien purkutyön hintaan sisältyy myös betonijätteen poiskuljetus. *Purettujen osien kuljetuskustannukset* on laskettu 60–70 tonnille, joka on yhden voimalan tornin arvioitu kokonaismassa. *Purettujen materiaalien käsittelykustannukset* sisältävät betonin, metallien (teräs, alumiini, kupari), lasi- ja hiilikuitujätteiden, polymeerien, elektroniikan, nesteiden ja öljyjätteiden sekä magneettien käsittelykulut.⁷

Perusteena sille, että taulukon 1 käsittelykustannuksissa ei ole huomioitu positiivisen arvon omaavien purkumateriaalien myyntituloja, on epävarmuus siitä, kuinka paljon eri materiaaleilla on noin 30 vuoden kuluttua taloudellista arvoa ottaen lisäksi huomioon niiden kuljetuskustannukset hyödynnettäväksi. Sama lähtökohta on ympäristöministeriön vuonna 2024 julkaisemassa jätevakuusoppaassa⁸, jossa on katsottu, että positiivisen arvon omaavien jätejakeiden jätehuoltokustannukset katsotaan nollassa, eikä mahdollista yhdestä jätejakeesta kertynyttä ylijäämää voida laskea toisen jätejakeen käsittelykustannusten kattamiseen.

⁷ https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

⁸ Jätevakuusopas 2024. Opas jätehuollon toimijoilta vaadittavista vakuuksista. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:20 <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165669>

Taulukko 1: Maatuuvoimalan torniosan purkamisvaiheen suuntaa antavat kustannukset (ALV 0 %) laskettuna yhtä voimalaa kohti⁹. Purettujen materiaalien käsittelykustannuksissa ei ole huomioitu mahdollisia kierrätysmateriaalien myyntituloja.

Työvaihe	Kustannukset € Terästorni	Kustannukset € Hybriditornit
Purkamisen valmistelu	47 800–60 500	47 800–60 500
Nasellin ja roottorin purkaminen	24 800–28 700	24 800–28 700
Tornin purkaminen	31 800–32 200	44 700–57 500
Purettujen osien poiskuljetus	18 000–28 000	18 000–28 000
Purettujen materiaalien käsittely	10 000–18 000	15 000–38 000
Yhteensä	132 400–167 400	150 300–212 700

Rakennuskustannusindeksi on säilynyt vuoden 2023 toukokuun ja vuoden 2025 tammikuun välisenä aikana lähes ennallaan, joten Suomen uusiutuvat ry:n raportissa arvioituihin kustannuksiin ei ole tehty indeksikorjauksia. Taulukon lukujen pohjana olevat tarkemmat taustalaskelmat ovat Suomen uusiutuvat ry:n raportissa.

2.3 Perustusten purkaminen

Tuulivoimaloissa perustustyyppit jakautuvat kallioankkuri- ja maanvaraisiin perustuksiin. Perustustyyppin valintaan vaikuttavat perustuspaikan maaperän laatu ja ominaisuudet.

Yleisin tuulivoimalan perustustyyppi on maanvarainen laattaperustus (eli gravitaatio-perustus). Sitä käytetään silloin, kun maaperä on riittävän kantava tai voimalan alle tehdään kantavuutta parantava massanvaihto. Kallioankkuriperustusta voidaan puolestaan käyttää, kun voimalan alla on kallio suhteellisen lähellä maanpintaa, kallio on riittävän ehjää ja sillä on tarpeeksi suuri kantokestävyys.¹⁰

Tässä luvussa on arvioitu suuntaa antavasti maanvaraisen laattaperustuksen ja kallioankkuriperustuksen purkamisen kustannuksia. Kummankin perustustyyppin osalta on tehty arvio kustannuksista, kun perustus puretaan kokonaan, tai vain osittain 1 tai 2 metrin syvyyteen. Vastaavasti kuin edellä tornien purkamisen osalta, ei perustusten käsittelykustannuksissakaan huomioida niiden sisältämästä metallista mahdollisesti saatavia myyntituloja, vaan betonin sisältämän raudoitusteräksen jätehuoltokustannukset katsotaan nollassi.

2.3.1 Maanvarainen laattaperustus

Maanvaraisten laattaperustusten halkaisijat vaihtelevat nykyisillä 5 MW ja 6 MW voimaloilla 24 m ja 32 m välillä, ja perustuksessa käytetyn betonin määrä yli 5 MW voimaloilla on usein yli 850 m³. Gravitaatioperustuksen koko riippuu tuulivoimalan kuormista ja maaperän ominaisuuksista, kuten pohjaveden aiheuttamasta nosteesta ja maaperän kantavuudesta. Perustus on muodoltaan usein reunoille päin oheneva laatta, joka on perustuksen keskiosan pulttikehikon kohdalla paksumpi.¹⁰

⁹ https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

¹⁰ Kivioja E, 2024. Tuulivoimalan gravitaatioperustuksen parametrinen optimointi. Opinnäytetyö, Tampereen ammattikorkeakoulu, Rakentamisen ylempi tutkinto-ohjelma, Insinööri (ylempi AMK), Rakennesuunnittelu. Helmikuu 2024.

Taulukossa 2 on arvioitu koko maanvaraisen betoniperustuksen purkamisen kustannuksia. Kustannukset on arvioitu kahdelle eri kokoiselle perustukselle, joiden sisältämän betonin määrät ovat 800 ja 1 100 m³ (2 000 ja 2 750 tn) ja raudoitusteräksen määrät 100 ja 140 tn. Betonin massan laskennassa on käytetty kerrointa 2,5 joka vastaa raudoitetulle betonille yleisesti käytettyä tiheyttä 2 500 kg/m³.¹¹ Tällaiset perustukset soveltuvat napa- korkeudeltaan noin 150–160 metriä ja teholtaan noin 6 MW oleville voimaloille.

Tuulivoimalan perustusten purkaminen voidaan tehdä joko räjäyttämällä tai perinteisellä betonirakenteiden purkumenetelmällä käyttäen kaivinkoneeseen kiinnitettyä hydraulista talttaa¹². Tässä selvityksessä betonin purkaminen oletetaan tehtäväksi rammeroimalla eli kaivinkoneeseen liitettyllä iskuvasaralla/taltalla, joka on yleinen purkumenetelmä. Purkamisen yksikköhinna on arvioitu 50 €/tonni.¹³

Betonijätteen käsittelyn kustannukset vaihtelevat merkittävästi alueittain ja vastaanottajittain/käsittelijöittäin. Myös jätteen määrä sekä betonin palakoko ja puhtausaste vaikuttavat hinnoitteluun. Taulukossa käsittelyn hintana on käytetty ympäristöministeriön jätevuusoppaassa betonijätteen käsittelylle annettua hinta-arviohaarukkaa 25–70 €/tonni. Myös jätteen kuljetuksen hinnoittelussa on suurta alueellista vaihtelua. Myös niiden osalta kustannukset on määritetty jätevuusoppaassa annetulle hintahaarukalle 0,13–0,20 €/km/tonni. Soveltuvien betonijätteen käsittelylaitosten etäisyys tuulivoimaloista vaihtelee maan eri puolilla merkittävästikin, joten tarkkaa arviota kuljetusmatkan pituudesta ei ole käytettävissä. Tässä selvityksessä betonijätteen keskimääräiseksi kuljetusmatkaksi on valittu 50 km, joka on arvioitu tyypilliseksi kuljetusmatkaksi.

Jotta perustusten purkaminen olisi mahdollista, on perustukset kaivettava ensin esiin. Maanvaraisen laattaperustuksen kartiomaisen muodon vuoksi arvio on tehty oletuksella, että maa-aineksia kaivetaan ja siirretään syrjään tarvittavat luiskakaltevuudet huomioiden (perustuksen koon mukaan) alueelta, jonka halkaisija on n. 30 metriä ja korkeus n. 3–4 metriä (yhteensä n. 2 000–3 000 m³, eli noin 3 600–5 500 tn). Maankaivun ja siirron hinnaksi on arvioitu 6,0 €/m³ktr (eli €/teoreettinen kiintotilavuus)¹⁴, eli 3,3 €/tonni. (Tilavuuden massamuunnos laskettu karkean hiekan muuntokertoimella 1,82¹⁵).

Kuten tuulivoimaloiden tornienkin osalta, käsittelykustannuksissa ei ole huomioitu kierrätykseen soveltuvien positiivisen arvon omaavien purkumateriaalien myyntituloja (ks. tarkemmin edellä luku 2.2). Betoniraudoituksen jätehuoltokustannuksina sen vuoksi käytetty 0 €.

¹¹ LKAB Minerals Oy. Raskasta asiaa betonista – Raskasbetoni. Betoni 2/2015, s. 74.

https://betoni.com/lehti/wp-content/uploads/sites/4/2015/05/BET1502_74-77.pdf

¹² Reintjes J., 2024. Dismantling of wind turbines. An overview of methods. Educational Journal of Renewable Energy Short Reviews (2024) s. 64-72. https://doi.org/10.25974/ren_rev_2024_11

¹³ Kustannusarvio: Ytekki Oy, 7.2.2025

¹⁴ GRK Suomi Oy 21.3.2025

¹⁵ Infra 2015. Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, Määrämittausohje. Rakennustieto Oy, Helsinki. s.168.

Taulukko 2. Maanvaraisen laattaperustuksen purkamisen ja käsittelyn kustannukset (ALV 0 %), kun puretaan koko perustus. Betonin määrä on 800–1 100 m³ (2 000–2 750 tn). Perustus soveltuu napakorkeudeltaan noin 150–160 metrin ja teholtaan noin 6 MW:n voimalalle.

Työvaihe	Määrä tn	Yksikköhinta €/tn	Kustannukset €
Maansiirtotyöt perustusten esiinkaivamiseksi	3 600–5 500	3,3	11 880–18 150
Perustuksen purkaminen	2 000–2 750	50	100 000–137 500
Betonijätteen kuljetus (50 km)	2 000–2 750	6,5–10	13 000–27 500
Betonijätteen käsittely	2 000–2 750	25–70	50 000–192 500
Betoniraudoituksen käsittely	100–140	0	0
Yhteensä			174 880–375 650
Yhteensä, pyöristettynä			174 900–376 700

Seuraavissa taulukoissa on arvioitu vastaavan kokoisen maanvaraisen betoniperustuksen purkamiskustannuksia, kun perustus puretaan vain osittain joko 1 metrin (taulukko 3) tai 2 metrin (taulukko 4) syvyyteen. Betonin määrästä perustuksissa eri syvyyksillä ei ollut saatavissa tietoa. Määrää on siksi arvioitu suuntaa antavasti esimerkkipoikkileikkauskuvan¹⁶ mittojen perusteella kartion osan laskennallisena tilavuutena, ja suhteuttamalla saatu tulos tarkasteltavaan maanvaraisen laattaperustuksen betonin määrään 800–1 100 m³.

Taulukko 3. Maanvaraisen laattaperustuksen purkamisen ja käsittelyn kustannukset (ALV 0 %), kun perustus puretaan vain osittain 1 metrin syvyyteen. Purettavan betonin määräksi arvioitu 50–65 m³ (125–160 tn).

Työvaihe	Määrä tn	Hinta €/tn	Kustannukset €
Maansiirtotyöt perustusten esiinkaivamiseksi	70	3,3	231
Perustuksen purkaminen	125–160	50	6 250–8 000
Betonijätteen kuljetus (50 km)	125–160	6,5–10	813–1 600
Betonijätteen käsittely	125–160	25–70	3 125–11 200
Betoniraudoituksen käsittely	6–9	0	0
Yhteensä			10 419–21 031
Yhteensä, pyöristettynä			10 400–21 000

¹⁶ Bankowski J., 2022. Tuulivoimalan perustuksen betonoinnin laadunvalvonta. Opinnäytetyö, Lapin AMK, Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Rakennusinsinööri (AMK). Marraskuu, 2022. s. 11.

Taulukko 4. Maanvaraisen laattaperustuksen purkamisen ja käsittelyn kustannukset (ALV 0 %), kun perustus puretaan vain osittain 2 metrin syvyyteen. Purettavan betonin määräksi arvioitu 170–210 m³ (425–525 tn).

Työvaihe	Määrä tn	Yksikköhinta €/tn	Kustannukset €
Maansiirtotyöt perustusten esiinkaivamiseksi	637	3,3	2 102
Perustuksen purkaminen	425–525	50	21 250–26 250
Betonijätteen kuljetus (50 km)	425–525	6,5–10	2 763–5 250
Betonijätteen käsittely	425–525	25–70	10 625–36 750
Betoniraudoituksen käsittely	30–40	0	0
Yhteensä			36 740–70 352
Yhteensä, pyöristettynä			36 700–70 400

2.3.2 Kallioankkuriperustus

Kallioankkuriperustukset ovat usein muodoltaan pyöreitä ja tasapaksuja. Perustuksen halkaisija on 10–11 m ja perustukset kiinnitetään kallioon esijännitettävillä kallioankkureilla. Ankkurien määrä vaihtelee voimalan kuormituksen mukaan, tavallisesti 5 MW ja 6 MW perustuksissa on 16–20 kappaletta kallioon juotettuja punosankkureita.¹⁷ Kallioankkuriperustuksessa betonin ja raudan määrä on jopa yli 50 % pienempi kuin maanvaraisessa laatassa.¹⁸

Taulukossa 5 on arvioitu kallioankkuriperustuksen purkamiskustannuksia. Kustannukset on laskettu kahdelle eri kokoiselle perustukselle, joissa betonimäärät ovat 250 ja 350 m³ ja raudoitusteräksen määrät 30 ja 40 tn. Tämän kokoinen perustus soveltuu napa- korkeudeltaan noin 150–160 metriä ja teholtaan noin 6 MW olevalle voimalalle.

Vastaavasti kuin edellä maanvaraiselle laattaperustukselle, myös kallioankkuriperustuksen betonin purkamisen on oletettu tapahtuvan rammeroimalla eli kaivinkoneeseen liitetyllä iskuvasaralla. Kallioankkuriperustuksen purkaminen voi olla hankalampaa kuin maanvaraisen laattaperustuksen etenkin, jos kallion pinta pitää täysin puhdistaa betonista. Siksi taulukossa 5 on purkukustannuksena käytetty samaa 100 000–137 000 € hintaa kuin edellä taulukossa 2 maanvaraisen teräsbetoniperustuksen purkamiselle, vaikka kallioankkuriperustuksessa on käytetty merkittävästi vähemmän betonia¹⁹. Betonijätteen käsittelyn hintana on käytetty ympäristöministeriön jätevuoksuoppaassa betonijätteen käsittelylle annettua hintaa 25–70 €/tonni ja kuljetukselle annettua hintahaarukkaa 0,13–0,20 €/km/tonni. Jätteen kuljetusmatkaksi on oletettu 50 km, kuten maanvaraisen laattaperustuksen esimerkissäänkin.

Kallioankkuriperustuksen lieriömäisen muodon vuoksi sitä purettaessa on ympäröiviä maa-aineksia kaivettava ja siirrettävä syrjään merkittävästi vähemmän kuin maanvaraisen laattaperustuksen purkamisessa. Arvio on tehty oletuksella, että maa-ainesta siirretään perustuksen ympäriltä tarvittavat luiskakaltevuudet huomioiden noin 3 metriä leveältä alueelta (perustuksen korkeus 3–4 metriä).

¹⁷ Kivioja E., 2024. Tuulivoimalan gravitaatioperustuksen parametrinen optimointi. Opinnäytetyö, Tampereen ammattikorkeakoulu, Rakentamisen ylempi tutkinto-ohjelma, Insinööri (ylempi AMK), Rakennesuunnittelu. Helmikuu 2024.

¹⁸ Hoikkaniemi K., 2022. Tuulivoimalan perustuksen rakentaminen. Opinnäytetyö, Lapin AMK, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Insinööri (AMK). 2022.

¹⁹ Kustannusarvio: Yteki Oy, 7.2.2025

Taulukko 5. Kallioankkuriperustuksen purkamisen ja käsittelyn kustannukset (ALV 0 %), kun puretaan koko perustus, jonka betonin määrä on 250–350 m³ (625–875 tn). Perustus soveltuu napakorkeudeltaan noin 150–160 metrin ja teholtaan noin 6 MW:n voimalalle.

Työvaihe	Määrä tn	Yksikköhinta €/tn	Kustannukset €
Maansiirtotyöt perustusten esiinkaivamiseksi	1200–1600	3,3	3 960–5 820
Koko perustuksen purkaminen	625–875	-	100 000–137 500
Betonijätteen kuljetus (50 km)	625–875	6,5–10	4 063–8 750
Betonijätteen käsittely	625–875	25–70	15 625–61 250
Betoniraudoituksen käsittely	30–40	0	0
Yhteensä			123 648–213 320
Yhteensä, pyöristettynä			123 600–213 300

Seuraavissa taulukoissa on arvioitu vastaavan kokoisen kallioankkuriperustuksen purkamiskustannuksia, kun perustus puretaan vain osittain joko 1 metrin (taulukko 6) tai 2 metrin (taulukko 7) syvyyteen. Betonin määrästä perustuksissa eri syvyyksillä ei ollut saatavissa tietoa. Määrää on siksi arvioitu laskennallisesti lieriön tilavuutena olettamalla, että perustus on 10–11 metriä leveä ja perustuksesta 20 cm on maanpinnan yläpuolella. Maa-ainesta on oletettu kaivettavan perustuksen ympäriltä luiskakaltevuudet huomioiden noin 1–1,5 metrin levyiseltä alueelta.

Taulukko 6. Kallioankkuriperustuksen purkamisen ja käsittelyn kustannukset (ALV 0 %), kun perustus puretaan vain osittain 1 metrin syvyyteen maan pinnasta mitattuna. Purettavan betonin määräksi arvioitu 95–115 m³ (235–290 tn).

Työvaihe	Määrä tn	Yksikköhinta €/tn	Kustannukset €
Maansiirtotyöt perustusten esiinkaivamiseksi	82–87	3,3	271–287
Perustuksen purkaminen	235–290	50	11 750–14 500
Betonijätteen kuljetus (50 km)	235–290	6,5–10	1 528–2 900
Betonijätteen käsittely	235–290	25–70	5 875–20 300
Betoniraudoituksen käsittely	10	0	0
Yhteensä			19 424–37 987
Yhteensä, pyöristettynä			19 400–38 000

Taulukko 7. Kallioankkuriperustuksen purkamisen ja käsittelyn kustannukset (ALV 0 %), kun perustus puretaan vain osittain 2 metrin syvyyteen maan pinnasta mitattuna. Purettavan betonin määräksi arvioitu 170–210 m³ (425–525 tn).

Työvaihe	Määrä tn	Yksikköhinta €/tn	Kustannukset €
Maansiirtotyöt perustusten esiinkaivamiseksi	420–450	3,3	1 386–1 485
Perustuksen purkaminen	425–525	50	21 250–26 250
Betonijätteen kuljetus (50 km)	425–525	6,5–10	2 763–5 250
Betonijätteen käsittely	425–525	25–70	10 625–36 750
Betoniraudoituksen käsittely	20	0	0
Yhteensä			36 024–69 735
Yhteensä, pyöristettynä			36 000–69 700

2.4 Alueen maisemointi- ja ennallistamisvelvoitteet

Ennallistaminen ja maisemointi eivät ole yksiselitteisiä juridisia käsitteitä, vaan niiden edellyttämien toimenpiteiden laajuus riippuu yksittäisessä tilanteessa sovellettavasta lainsäädännöstä. Ennallistamisen ja maisemoinnin käsitteistä eri säädöksissä on julkaistu runsaasti oikeuskirjallisuutta²⁰. Tässä selvityksessä käytetään termiä ennallistaminen, joka pitää sisällään tuulivoimala-alueen maisemoinnin. Lisäksi ennallistamiseen voi tarkasteltavasta vaihtoehdosta riippuen sisältyä myös alueen tai sen maaperän palauttaminen siihen tilaan, jossa se oli ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimala-alueen maisemointi- ja ennallistamiskustannuksiin vaikuttaa ennen kaikkea se, edellytetäänkö valmisteltavassa lainsäädännössä rakennuspaikan maa-aineksia poistettavaksi ja korvattavaksi uusilla maa-aineksilla, jotta alue saataisiin palautettua tilaan, jossa se oli ennen tuulivoimalan rakentamisen aloittamista. Lisäksi kustannuksia tulee maanpinnan muotoilusta ja kasvillisuuden ja puuston istuttamisesta sekä sen mahdollisesti edellyttämästä kasvullisuuskerroksen tuonnista.

Erilaajuisten ennallistamisvelvoitteiden taloudellisten vaikutusten havainnollistamiseksi on kustannuksia tarkasteltu tässä luvussa karkealla tasolla kolmelle erityyppiselle maisemointivelvoitteelle:

- 1) alueen maisemointi vain perustukset peittämällä
- 2) pystytys- ja huoltokentän maamassojen käyttö maisemointiin
- 3) pystytys- ja huoltokentän rakenteiden poistaminen kokonaan ja korvaaminen uusilla maamassoilla

Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa alueen oletettuna jatkokäyttönä on metsätalous. Vaihtoehdossa 1 alueen metsitys tapahtuisi luontaisesti, kun taas vaihtoehdoissa 2 ja 3 edellytetään metsänistutusta.

Alueen maisemointi edellyttää tapauskohtaista suunnittelua, jossa otetaan huomioon alueen erityispiirteet ja luonnonolot, sekä alueen suunniteltu jatkokäyttö. Tiivis maaperä on huono kasvualusta, johon kasvillisuus juurtuu hitaasti. Lisäksi tiivis maaperä läpäisee vettä huonosti ja vähentää siten muodostuvan pohjaveden määrää. Tiivispohjaisten alueiden maanpinta tulee rikkoo ja muokata ennen mahdollisen pintamateriaalin levittämistä.²¹

Soveltuva pintamateriaali on keskeisessä asemassa pohjaveden suojelussa. Pintamateriaalin tehtävä on nopeuttaa uuden maannoksen kehittymistä, luoda uusi pohjavettä suojaava biologisesti aktiivinen kasvualusta, sekä vähentää pohjaveden likaantumisherkkyttä ja pienentää pohjaveden laadun ja pinnankorkeuden vaihteluja. Tuulivoimala-alueen pitkän käyttöiän vuoksi alueelta poistettuja pintamaita ei varastoida purkamisen jälkeistä maisemointia varten, vaan mahdollisesti tarvittavat pintamaat on tuotava ulkopuolelta. Pintamateriaalina tulee käyttää puhtaita maa-aineksia, joista ei kulkeudu haitallisia aineita pohjaveteen. Tällaisia aineita ovat mm. rauta, alumiini, typpiyhdisteet, kloridi ja sulfaatti sekä anionisia suoloja muodostavat metallit, kuten arseeni ja kromi.²¹

Todellisiin maisemointikustannuksiin vaikuttavat alueen ominaisuudet kuten maaperätyyppi ja pohjavesiolosuhteet sekä alueen tuleva käyttötarkoitus, joten yksittäisen voimala-alueen todelliset maisemoinnin kustannukset voivat poiketa merkittävästikin tässä luvussa esitetyistä laskennallisista kustannuksista.

²⁰ Esimerkiksi Soini N., Pappila M., 2023. Ennallistaminen oikeudellisena velvoitteena – luontokadon hillinnän valloittamaton rintama Suomen ympäristöoikeudessa. Ympäristöjuridiikka 4/2023 s. 23–46

²¹ Maa-ainesten ottaminen. Opas ainesten kestävään käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisu 2023:30.

2.4.1 Maisemointi vain perustukset peittämällä

Suomen uusiutuvat ry:n vuonna 2023 julkaisemassa tuulivoimalan purkamisen kustannuksia selvittäneessä raportissa yhden voimala-alueen maisemointikuluiksi arvioitiin 3 000–4 500 € (ALV 0 %), kun maisemointi tehdään osana 10 voimalan yhtä aikaa tapahtuvaa purkamista. Raportissa ei edellytetä perustuksien tai pystytys- ja huoltokenttien purkamista, vaan maisemoinnissa perustukset ainoastaan peitetään maa-aineksella. Raportissa ei ole annettu tarkempaa kuvausta perustusten peitossa käytettävien maamassojen kerrospaksuuksista ja mahdollisesti tehtävästä alueen pintamaan muokkauksesta.

Pystytys- ja huoltokentän noin 0,5–1 hehtaarin laajuinen alue jätetään peittämisen jälkeen metsittymään luontaisesti. Suoraan perustusten yläosan kohdalla metsän kasvu olisi oletettavasti heikompaa, mikäli peittoon käytetty maakerros on ohut.

Rakennuskustannusindeksi ja maarakennuskustannusindeksi ovat molemmat säilyneet vuoden 2023 toukokuun ja vuoden 2025 tammikuun välisenä aikana lähes ennallaan, joten raportissa arvioituihin kustannuksiin ei ole tarpeen tehdä indeksikorjauksia.

2.4.2 Pystytys- ja huoltokentän maamassojen käyttö maisemointiin

Maatuulivoimala-alueelle rakennetaan perustamisvaiheessa pystytys- ja huoltokenttä, joka toimii voimaloiden noston aikana nostoalustana. Pystytys- ja huoltokenttä on tyypillisesti kooltaan 0,5–1 ha oleva hiekka/sorakenttä. Koko alueen tulee kestää voimalan rakentamiseen tarvittavien kuljetusten painot. Lisäksi osan alueesta on kestävä nosturin ja nostettavan kappaleen yhteispaino. Tämä päänosturialue on yleensä kooltaan 2 000–2 500 m². Lisäksi rakennetaan apunostotaskut ja tarvittaessa siipivarastoalueet. Pystytys- ja huoltokentän rakennevaatimukset vaihtelevat alueen maaperän laadun mukaan, keskimääräinen kerrospaksuus on arviolta 0,6–1 metriä.²²

Kun maisemoinnissa käytetään hyväksi pystytys- ja huoltokentän hiekkaa ja soraa, riippuvat maisemoinnin yhteydessä tarvittavat maamassojen siirtomäärät perustusten purkamisen yhteydessä syntyvän kuopan koosta ja perustusten esiin kaivamisen yhteydessä siirrettyjen maamassojen määrästä. Kaivannon täyttämisen yhteydessä maasto muotoillaan kentältä siirrettävillä maamassoilla niin, että se sopii ympäröivään maisemaan. Arvio maansiirron kustannuksista eri purkuvaihtoehdoille on esitetty taulukossa 8.

²² Tiedot kenttien rakennevaatimuksista: Suomen uusiutuvat ry, 19.3.2025.

Taulukko 8. Perustusten purkukuopan täyttämisen kustannukset (ALV 0 %). Maankaivun ja -siirron yksikköhintana on käytetty 3,3 €/tn. Tarkastellut perustukset soveltuvat napakorkeudeltaan noin 150–160 metrin ja teholtaan noin 6 MW:n voimalalle.

Purettava perustus	Siirrettävä maamassa (tn)	Kustannus €	Kustannus €, pyöristettynä
Maanvarainen laatta, kokonaan	5 000–7 500	16 500–24 750	16 500–24 800
Maanvarainen laatta, 2 m syvyyteen	940–1 000	3 102–3 300	3 100–3 300
Maanvarainen laatta, 1 m syvyyteen	160–190	528–627	530–630
Kallioankkuriperustus, kokonaan	1 700–2 200	5 610–7 260	5 600–7 300
Kallioankkuriperustus, 2 m syvyyteen	730–830	2 409–2 739	2 400–2 700
Kallioankkuriperustus, 1 m syvyyteen	160–290	528–957	530–960

Alueen metsityskelpoisuuteen vaikuttavat mm. alueen maaperätyyppi, sijainti, kasvupaikan ravinteisuus, vesitalous ja tuhojen mahdollisuus²³. Metsämaan maisemointimateriaaliksi riittää yleensä moreeni eikä sille yleensä rakenneta varsinaista kasvukerrosta²⁴. Metsän istutuskustannukset ovat istutettavan puulajin mukaan noin 1 000–1 400 €/ha (ALV 0 %), sisältäen maanmuokkauksen, taimet ja istutuksen²⁵. Jos tuulivoimalan kentän koko on 0,75 hehtaaria, olisivat istutuskulut noin 750–1 050 €.

2.4.3 Pystytys- ja huoltokentän rakenteiden poistaminen ja korvaaminen uusilla maamassoilla

Alueen palauttamista alkuperäiseen ennen tuulivoimalan rakentamista olleeseen tilaan havainnollistettiin tarkastelemalla pystytys- ja huoltokentän rakenteiden poistamista kokonaan ja niiden korvaamista uusilla, alkuperäistä vastaavilla maamassoilla.

Kustannukset maatuulivoimalan pystytys- ja huoltokentän poistamisesta kokonaan vaihtelevat merkittävästi eri voimaloiden välillä, koska yksittäisen kentän rakennevaatimukset ja hiekkakentän kerrospaksuudet vaihtelevat alueen maaperän laadun mukaan. Myös voimalan sijainti vaikuttaa kokonaiskustannuksiin.

Tämä esimerkkilaskelma on tehty oletuksella, että pystytys- ja huoltokentän kokonaiskoko on 7 500 m² (0,75 ha). Alueen hiekkakerroksen paksuudeksi oletetaan 0,6 metriä, lukuun ottamatta 600 m² nosturille tarkoitettua raskaan kuormituksen aluetta, jossa kerrospaksuuden oletetaan olevan 1 metri. Tällöin poistettavan hiekan teoreettinen kiintotilavuus olisi yhteensä 4 800 m³ ktr, mikä vastaa noin 8 700 tn (hiekan muuntokerroin 1,82²⁶).

Taulukoissa 9 ja 10 on esitetty kustannukset pystytys- ja huoltokentän maa-aineksen kaivamiselle, poiskuljetukselle ja käsittelylle, sekä perustusten poistamisesta syntyneen kuopan täyttämiseksi tarvittavien maamassojen osto-, kuljetus- ja levityskustannukset. Taulukko 9 koskee koko maanvaraisen laattaperustuksen purkamista ja taulukko 10 koko kallioankkuriperustuksen purkamista. Koska tässä vaihtoehdossa arvioitavana on tilanne, jossa kaikki tuulivoimalan kenttärakenteet poistetaan, ei kustannuksia ole arvioitu perustusten osittaiselle purkamiselle.

²³ <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/metsitys/toteutus#section-742>

²⁴ Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Keskitetyt ympäristöpalvelut, 10.4.2025.

²⁵ Hintatiedot Metsänomistajat Pohjois-Pirkka verkkokauppa, <https://mhyp.fi/fi/c/12/metsanhoito>, Puuvex Oy, <https://puuvex.fi/istutus/>

²⁶ Infra 2015. Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, Määrämittausohje. Rakennustieto Oy, Helsinki. s.168.

Kuljetuskustannuksina käytetään ympäristöministeriön jätevakuusoppaassa annettua arviota 0,13–0,20 €/km/tn, ja alueelta poiskuljetettavan maa-aineksen kuljetusetäisyydeksi oletetaan 25 km. Poiskuljetettavien maa-ainesten käsittelykustannuksien hinnaksi on jätevakuusoppaassa annettu pilaantumattomille maamassoille varsin laaja hinta-arviohaarukka 2–30 €/tn. Kitkamaan (kuten soran ja hiekan) käsittelyhintaa on yleensä em. haarukan alapäässä, tässä arviossa käsittelyhinnan referenssinä käytetään julkisesti saatavilla olevia hintatietoja 4–6 €/tn²⁷. Pilaantumattomalla maa-aineksella tarkoitetaan tässä maa-ainesta, jossa haitallisten aineiden pitoisuudet jäävät alle valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) annettujen alempien ohjearvojen.

Perustusten poistamisesta jääneen kuopan täyttämiseen tarvittaisiin perustusten tilavuutta vastaava määrä uutta maa-ainesta. Koska perustusten kuopan kohdalla on poistettu 60 cm kerros asennuskentän pintakerrosta, on kuopan täyttöön tarvittavan maa-aineksen määrän laskennassa vähennetty perustusten tilavuudesta vastaava 60 cm korkea osuus. Maa-aineksen oletetaan olevan moreenia, jonka hinta on 2–5 €/tn ja kuljetusetäisyyden 15 km²⁸. Lisäksi maisemointiin voidaan käyttää perustusten kaivun yhteydessä siirrettyjä maamassoja.

Taulukko 9. Pystytys- ja huoltokentän maa-aineksen kaivamisen, poiskuljetuksen ja käsittelyn kustannukset sekä perustusten poistamisesta syntyneen kuopan täyttämiseksi tarvittavien maamassojen osto-, kuljetus-, kaivu- ja levityskustannukset, kun puretaan koko maanvarainen laattaperustus (ALV 0 %).

Maisemoinnin työvaihe	Määrä tn	Yksikköhinta €/tn	Kustannukset €
Alueelta poistettava maa-aines, kaivukustannukset	8 700	3,3	28 710
Alueelta poistettava maa-aines, kuljetuskustannukset (25 km)	8 700	3,25–5	28 275–43 500
Alueelta poistettava maa-aines, käsittelykustannukset	8 700	4-6	34 800-52 200
Perustusten kuopan täyttöön tarvittava maa-aines (moreeni), ostokustannukset	1 400–2 000	2–5	2 800–10 000
Perustusten kuopan täyttöön tarvittava maa-aines, kuljetuskustannukset (15 km)	1 400–2 000	2-3	2 800-6 000
Perustusten kuopan täyttöön tarvittava maa-aines, maansiirtokustannukset	1 400–2 000	3,3	4 620–6 600
Yhteensä			102 005-147 010
Yhteensä, pyöristettynä			102 000-147 000

Taulukossa 9 esitettyjen kustannusten lisäksi alueen maisemointia varten tarvitaan kasvukerrokseksi soveltuvaa maa-ainesta. 0,75 hehtaarin alueen maisemoimiseksi 35–40 cm kerrospaksuudella vaatii 750 tonnia soveltuvaa moreenimaata. Maisemoinnin hinnaksi tulisi tällöin 5 300–8 300 euroa, kun oletetaan maa-aineksen hinnaksi 2–5 €/tonni, kuljetuskustannuksiksi 0,13–0,20 €/km/tn, kuljetusetäisyydeksi 15 km ja maisemointimassojen levitystyön hinnaksi 2 340 €. Levitystyön hinta on laskettu kaivinkoneen kolmen

²⁷ Hintatiedot: Maa-aineksen vastaanottohinnat kitkamaalle (kantava maa-aines: hiekka ja sora) Rudus Oy:n eri vastaanottopisteissä. <https://www.rudus.fi/hinnasto-ja-esitteet/hinnastot/kierratyshinnasto>

²⁸ Hinta-arvio: Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Keskitetyt ympäristöpalvelut, 10.4.2025.

päivän työmäärälle (85 €/tunti, koneen kuljetus työmaalle 300 €)²⁹ (kaikki em. kustannukset ALV 0 %).

Vastaavasti kuin edellä luvun 2.4.2 esimerkissä, metsän istutuskustannukset olisivat 0,75 hehtaarin alueelle istutettavan puulajin mukaan 750–1 050 €.

Taulukko 10. Pystytys- ja huoltokentän maa-aineksen kaivamisen, poiskuljetuksen ja käsittelyn kustannukset sekä perustusten poistamisesta syntyneen kuopan täyttämiseksi tarvittavien maamassojen osto-, kuljetus-, kaivu- ja levityskustannukset, kun puretaan koko kallioankkuriperustus (ALV 0 %).

Maisemoinnin työvaihe	Määrä tn	Yksikköhinta €/tn	Kustannukset €
Alueelta poistettava maa-aines, kaivukustannukset	8 700	3,3	28 710
Alueelta poistettava maa-aines, kuljetuskustannukset (25 km)	8 700	3,25–5	28 275–43 500
Alueelta poistettava maa-aines, käsittelykustannukset	8 700	4-6	34 800-52 200
Perustusten kuopan täyttöön tarvittava maa-aines (moreeni), ostokustannukset	340–530	2–5	680–2 650
Perustusten kuopan täyttöön tarvittava maa-aines, kuljetuskustannukset (15 km)	340–530	2-3	680-1 590
Perustusten kuopan täyttöön tarvittava maa-aines, maansiirtokustannukset	340–530	3,3	1 122–1 749
Yhteensä			94 267-130 399
Yhteensä, pyöristettynä			94 300-130 400

Pintamaan hankinnan ja levityksen hinta olisi sama kuin edellä maanvaraisen laattaperustuksen maisemoinnissa, eli 5 300–8 300 euroa ja metsän istutuskustannukset 750–1 050 €.

2.4.4 Maaperän pilaantumisen huomioiminen maisemoinnissa

Maatuulivoimaloita ei ole nykyisen tiedon pohjalta katsottu merkittäväksi maaperää pilaavaksi toiminnoksi, eikä tuulivoimala-alueita ole toistaiseksi mukana ympäristöhallinnon Maaperän tilan tietojärjestelmässä (MATTI). Suomen ympäristökeskuksen tiedossa ei myöskään ole, että tuulivoimala-alueita olisi pidetty muissakaan maissa pilaantuneiden maiden kohteina, eikä niitä ole erikseen mainittu EU:n valmisteilla olevassa maaperä-direktiiviehdotuksessa (COM(2023) 416 final).

Tuulivoimaloiden käyttöaikana paikallista maaperän pilaantumista arvioidaan voivan aiheutua käytettävien voiteluaineiden sekä liikennevälineiden polttoaineiden vuodoista³⁰. Alueen maisemointia suunniteltaessa on selvittävä, onko alueella pilaantunutta maata. Tällainen maa-aines on toimitettava soveltuvaan pilaantuneen maa-aineksen käsittelyyn.

²⁹ Hinta-arvio: Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Keskitetyt ympäristöpalvelut, 10.4.2025.

³⁰ Department of the Environment Northern Ireland. Wind farms and groundwater impacts. A guide to EIA and Planning considerations. Version 1.1 / April 2015.

<https://niopa.qub.ac.uk/bitstream/NIOPA/7351/1/Wind%20farms%20and%20groundwater%20impacts.pdf>

2.5 Yhteenveto maatuulivoimaloiden purkamisen ja maisemoinnin kustannuksista

Taulukoissa 11 ja 12 on esitetty yhteenveto luvuissa 2.2–2.4 arvioituista maatuulivoimaloiden purkamisen ja maisemoinnin kustannuksista. Kaikki kustannukset ovat ainoastaan suuntaa antavia. Niitä ei voida käyttää sellaisenaan vakuuden suuruuden perusteena, vaan se on aina arvioitava tapauskohtaisesti.

Tornien purkamisen kustannustiedot ovat peräisin Suomen uusiutuvat ry:n vuonna 2023 julkaisemasta selvityksestä, jossa on arvioitu napakorkeudeltaan 140–150 metristen tuulivoimaloiden teräs- ja hybridirakenteisten tornien purkamiskustannuksia. Lisäksi tässä hankkeessa arvioitiin purkamiskustannuksia perustuksille, jotka soveltuvat napa- korkeudeltaan noin 150–160 metriä ja teholtaan noin 6 MW oleville voimaloille. Tiedot lukujen laskennassa käytetyistä taustaoletuksista löytyvät luvuista 2.2–2.4.

Taulukko 11. Yhteenveto maatuulivoimalan tornin ja perustusten purkamisen kustannuksista, yhtä voimalaa kohti laskettuna (ALV 0 %). Kustannuksissa ei ole huomioitu mahdollisia positiivisen arvon omaavien purkumateriaalien myyntituloja.

Purettava rakenne	Kustannukset €
Terästorni	132 400–167 400
Hybriditorni	150 300–212 700
Maanvarainen laattaperustus, kokonaan	174 900–376 700
Maanvarainen laattaperustus, 2 metrin syvyyteen	36 700–70 400
Maanvarainen laattaperustus, 1 metrin syvyyteen	10 400–21 000
Kallioankkuriperustus, kokonaan	124 600–213 300
Kallioankkuriperustus, 2 metrin syvyyteen	36 000–62 700
Kallioankkuriperustus, 1 metrin syvyyteen	19 400–38 000

Taulukko 12. Yhteenveto maatuulivoimala-alueen maisemoinnin kustannuksista tarkastelluilla kolmella maisemointivaihtoehdolla, yhtä voimalaa kohti laskettuna (ALV 0 %)

Maisemointitapa	Kustannukset €
Perustusten peittäminen	3 000–4 500
Pystytys- ja huoltokentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus • maanvarainen laatta, purettu kokonaan • maanvarainen laatta, purettu 2 m syvyyteen • maanvarainen laatta, purettu 1 m syvyyteen • kallioankkuriperustus, purettu kokonaan • kallioankkuriperustus, purettu 2 m syvyyteen • kallioankkuriperustus, purettu 1 m syvyyteen	17 300–25 900 3 900–4 400 1 300–1 700 6 400–8 400 3 200–3 800 1 300–2 000
Pystytys- ja huoltokentän rakenteiden poistaminen ja korvaaminen uusilla maamassoilla sekä metsänistutus • maanvarainen laatta, purettu kokonaan • kallioankkuriperustus, purettu kokonaan	108 100–156 400 100 300–139 700

Liitteessä 1 on esitetty yhteenveto purkamisen ja maisemoinnin kokonaiskustannuksista taulukoiden 11 ja 12 purkamis- ja maisemointivaihtoehtojen eri yhdistelmille.

Merkittävä osa maatuulivoimaloiden purkamisessa syntyvistä jättemateriaaleista on uudelleenkäytettävissä tai kierrätettävissä, ja osalla materiaaleista on myös selkeä positiivinen arvo (liite 2). Ympäristöministeriön jätevakuusoppaan periaatteiden mukaisesti purkamiskustannuksissa ei ole huomioitu kierrätysmateriaalien positiivista arvoa.

3 Purku- ja ennallistamisvelvoitteiden täyttämistä turvaavien rahoitusmallien vertailu

3.1 Rahoitusmallien vertailun lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä luvussa vertaillaan erilaisia vaihtoehtoisia malleja järjestää purku- ja ennallistamisvelvollisuus ja sen täyttämistä turvaavat rahoitusjärjestelyt. Niillä varmistetaan, että tuulivoimalan toiminnan päättyessä rakennelmien purkaminen ja alueen ennallistaminen on taloudellisesti mahdollista myös vastuutahon ollessa maksukyvytön tai laiminlyödessä muusta syystä velvollisuutensa. Jäljempänä käytetään synonyymeinä käsitteitä *rahoitusmallit ja rahoitusjärjestelyt* tarkasteltavista vaihtoehtoisista ratkaisuista.

Vertailun tavoitteena on tunnistaa toiminnalliset ja taloudelliset erot eri mallien välillä sekä siten tuottaa yksityiskohtaisia perusteita tuleville valinnoille lainsäädännön sisällöstä. Ympäristöministeriössä on säädösvalmistelun alustavana lähtökohtana tarkasteltu vakuusjärjestelmää, mutta se ei ole ainoa teoriassa mahdollinen rahoitusjärjestely vastuutahon maksukyvyttömyyden varalle.

Mallien arviointi ja vertailu toteutetaan laadullisella arvioinnilla, jossa hyödynnetään muiden vakuuksien ja toissijaisten rahoitusjärjestelmien valmistelussa kertynyttä aineistoa, kuten ympäristövahinkorahastolain ja TOVARAMA-selvityksen valmistelu³¹.

Valittavan rahoitusmallin pitää toimia hahmotellun lain järjestelmän kokonaisuudessa. Vertailun lähtökohtia täsmennetään aluksi kuvaamalla sääntelyuudistuksen tavoitteita ja valmisteilla olevan lakiluonnoksen alustavasti tarkasteltua sääntelymallia ja sen sisältöä. Niiden esittely tarjoaa myös vertailukohdan muille jäljempänä arvioitaville sääntelyratkaisuille.

Valmisteltavan lainsäädännön tarkoituksena on säätää käytöstä poistetun maatuulivoimalan purkamisesta ja sen rakennuspaikan ennallistamisesta sekä näiden toimien kustannusten kattamiseksi asetettavasta vakuudesta. Purkaminen tarkoittaisi voimalan maanpäällisten rakenteiden, perustusten ja muiden maanalaisten rakenteiden sekä voimalaa ympäröivän pystytys- ja huoltokentän rakenteiden poistamista, mutta ei toimenpiteitä laajemmalla vaikutusalueella. Ennallistaminen tarkoittaisi rakennuspaikan palauttamista siihen tilaan, jossa se oli ennen rakentamisen aloittamista. Velvollisuuksien täsmentämisessä voi olla tarpeen ottaa huomioon alueen jatkokäyttö. Lakia ei sovellettaisi sähkönsiirtoyhteyksiä tukevan infrastruktuurin purkamiseen ja ennallistamiseen eikä kiinteistörasitteiden lakkauttamiseen ja rakennusrasitteiden poistamiseen. Lain soveltamisalaan eivät kuuluisi merituulivoimalat.

*Tuulivoimalan toiminnan päättymisen jälkeisistä toimimisvelvollisuuksista ja niiden kustannuksista vastaisi ensisijaisesti tuulivoimalan omistaja. Osakeyhtiö- ja kirjanpitolainsäädännön perusteella yhtiön tulee jo tuulivoimalan toiminnan aikana tehdä purkukustannuksia varten pakollinen varaus tai siirtovelka kirjanpidossaan ja tilinpäätöksessään, kun kyse on arvioitavissa olevista ja tulevaisuudessa todennäköisesti aiheutuvista menoista.*³²

³¹ Tuomainen J., Pihalehto M., Kautto P., Kokko K., Linna T., Vähä E., Pyy O., 2020. TOVARAMA – Toissijaisen ympäristövahinkovastuun rahoitusmallien vertailu. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:14.

³² Kirjanpitolaki (1336/1997) 5 luku 14 §.

Tuulivoimalan toiminta voi päättyä teknisen käyttöön saavuttamisen jälkeen, mutta laissa varauduttaisiin siihenkin, että voimalan toiminta lopetettaisiin aikaisemmin esimerkiksi siksi, että alueelle mahdollisesti rakennettaisiin uusi tuulivoimala.

Tuulivoimalan omistajan maksukyvyttömyydestä tai muusta syystä johtuvien laiminlyöntitilanteiden varalta säädettäisiin, että suurten voimaloiden omistajat ovat velvollisia asettamaan vakuuden kunnan rakennusvalvontaviranomaisen eduksi. Vakuudesta katettaisiin voimalan purkamisesta ja rakennuspaikan ennallistamisesta aiheutuvat kunnan kustannukset, mutta ei esimerkiksi voimalayhtiöön kohdistetusta hallintopakkomenettelystä kunnalle aiheutuvia kustannuksia.

Vakuusvelvollisuus koskisi vain suuria tuulivoimaloita, jotka laissa määritettäisiin siten, että voimalan rakentaminen edellyttäisi rakentamislain 42 §:n mukaista rakentamislupaa. Esimerkiksi alle 30 metriä korkeat voimalaitokset eivät edellyttäisi rakentamislupaa, joten niiden omistaja ei koskisi velvollisuus asettaa vakuutta, vaikka heihinkin sovellettaisiin säännöstä velvollisuudesta purkaa voimalaitos toiminnan päättyessä. Kunnan rakennusvalvontaviranomainen antaisi tarpeelliset määräykset vakuudesta ja sen asettamisesta rakentamisluvan yhteydessä tehtävällä päätöksellä.

Jos tuulivoimalan omistaja ensisijaisena toimimisvelvollisena laiminlöisi purkamisen, kunnan rakennusvalvontaviranomainen yrittäisi ensin ns. laillisuusvalvonnan keinoin kehottaa ja sen jälkeen määrätä voimalan omistajan korjaamaan tilanteen³³. Jos kehotukset ja määräykset eivät johtaisi tuloksiin, kunta toteuttaisi purkamis- ja ennallistamistoimet vakuudella varatuilla varoilla (vakuuden realisointi).

Sen varalta, että voimalan omistaja lyö laimin purkuvelvollisuutensa, eikä vakuus riittäisi kattamaan kunnan toimenpiteiden kustannuksia tai vakuutta ei lainkaan olisi, voi lisäksi olla tarpeen säätää toissijaisesta vastuutahosta. Jos vastuutaho olisi kunta, kunta vastaisi näissä tilanteissa toimenpiteiden kustannuksista muilla kuin vakuuden realisoinnista saamallaan varoilla, käytännössä kiinteistö- tai muulla verotuksella hankkimillaan tuloilla. Tällöin kunnalla olisi kaksi täysin erillistä ja erilaista roolia, toisaalta laillisuuden valvontaviranomaisena kunta määräisi aiheuttajan ensisijaisena vastuullisena korjaamaan laiminlyöntinsä, toisaalta toissijaisena vastuullisena kunta viimekädessä itse toteuttaisi kustannuksellaan puuttuvat toimenpiteet.

Vakuus asetettaisiin kokonaisuudessaan ennen rakentamistöiden aloittamista. Teoriassa voitaisiin säätää toisenlaisia maksuvelvollisuuden laukaisevia ajankohtia, sillä purku- ja ennallistamisvastuiden kustannukset eivät muutu laitoksen ikääntyessä, mutta todennäköisyys purkutarpeelle kasvaa voimalan toiminta-ajan kuluessa. Näitä muita vaihtoehtoja ovat vakuuden vähittäinen kartuttaminen toiminnan aikana tai vakuuden täysimääräinen asettaminen vasta voimalan toiminnan alkaessa. Arvioinnin pohjana olevan sääntelymallin mukaan vakuutta ei kuitenkaan kerrytettäisi voimalan käyttöön mukaan, koska toiminnassa tapahtuvat muutokset/toiminnan päättyminen voi ajankohtaistua milloin vain käyttöiästä riippumatta. Vakuuden kerryttäminen pitkällä aikavälillä

³³ Ympäristönsuojelulainsäädännön laillisuusvalvontaopas. Sivut 16–22. Elina Linnove (toim.). Ympäristöhallinnon ohjeita 9/2014

lisäisi riskiä siitä, että täysimääräistä vakuutta ei ole, kun toiminta ennakoimattomasti päättyy.

Laissa säädettäisiin yleiset reunaehdot vakuuden suuruuden määrittelyä varten. Vakuuden tulisi olla riittävä ottaen huomioon tuulivoimalan rakenne, voimalan sijaintipaikka ja vaadittavien purkamis- ja ennallistamistoimien laajuus. Vakuudeksi hyväksyttäisiin takaus, vakuutus tai pantattu talletus, mutta ei esimerkiksi konsernitakausta, koska se edellyttäisi viranomaisen seuraavan jatkuvasti takaajan taloudellista asemaa ja vakavaraisuutta. Viranomainen voisi perustellusta syystä määrätä tarkemmin hyväksyttävästä vakuusmuodosta ja vakuuden muista ehdoista.

3.2 Vertailukriteerien muodostaminen

Seuraavassa muodostetaan vaihtoehtojen vertailussa jäljempänä sovellettavat kriteerit ja esitetään niiden perustelut. Kriteerit perustuvat osin niiden kykyyn toteuttaa valmisteltavalle laille asetettuja yleisiä tavoitteita ja osin yleisempiin laadukkaan lain ominaisuuksiin. Lisäksi kriteereissä on ennakoitu sitä, että rahoitusmallin tulevassa soveltamisvaiheessa ilmenee yksittäisiä käytännön seikkoja ja tarpeita, jotka edellyttävät mallin sopeutuvan esimerkiksi sen tarjoaman rahoituskyvyn muutostarpeisiin.

1. Kattavuus erilaisissa tilanteissa ja kohteissa

Tavoitteena on, että voimalan aluetta ennallistetaan riittävästi toiminnan aloittamista edeltäneeseen tilaan ympäristösyistä ja rajoituksettoman jatkokäytön mahdollistamiseksi.

Rahoitusmallin tulee olla lisäksi joustava, sillä purkamis- ja ennallistamistoimenpiteiden ajoitus ja vaatimustaso vaihtelee tapauskohtaisesti yksittäisen alueen olosuhteiden perusteella, esimerkiksi:

- Puretaanko perustukset kokonaisuudessaan, osittain vai ei lainkaan?
- Puretaanko kerralla kaikki tuulivoima-alueen voimalat vai yksitellen?
- Millaisia maisemointi- ja ennallistamistoimia vaaditaan?
- Onko maaperästä poistettava haitallisia kemikaaleja?
- Millaisia rakenneratkaisuja on käytetty perustuksissa (betoni/teräsmäärät), pystytys- ja huoltokentän rakenteissa jne.?

2. Muutokset voimassaolon kestoon tai rahoituskapasiteettiin mahdollisia

Tavoitteena on, että vastuut oikeasuhteisesti kattava rahoitusjärjestely on voimassa tuulivoimalan rakentamistöiden aloittamisesta yhtäjaksoisesti siihen asti, kunnes tuulivoimala on purettu ja tuulivoimalan rakennuspaikka on ennallistettu tai voimalan uudella omistajalla on rahoitusjärjestely voimassa.

Rahoitusmallin tulee mahdollistaa kestoon ja kapasiteettiin muutoksia, esimerkiksi:

- Vakuuden tai muun vastaavan mallin määrää ja voimassaolon kestoa tulee voida tarkistaa tarvittaessa.
- Yrityskaupoissa tai vuokrasopimuksen sopijapuolen vaihtuessa sitovuus säilyy tai uusi rahoitusjärjestely saadaan sujuvasti voimaan.
- Varojen arvo säilyy varmuudella esim. indeksitarkistuksen kautta.

3. Sääntelyn toteuttamisen, varojen realisoinnin ja muun hallinnoinnin sujuvuus

Tavoitteena on, että uuden järjestelyn toteutus sääntelyllä on hallinnollisesti ja kohderyhmien kannalta sujuvaa sekä menettelyt ovat mahdollisimman kevyet (kustannusten alaisuus, hallinnointi selkeää, realisointi helppoa jne.)

Rahoitusmallissa on otettava huomioon ainakin seuraavat seikat:

- Perustamiselle ei ole lainsäädännöllisiä esteitä
- Hallinnointi selkeää ja kustannukset mahdollisimman edulliset.
- Järjestely päättyy voimalan omistajan kannalta yksinkertaisella menettelyllä, kun hän on täyttänyt purku- ja ennallistamisvelvoitteensa.

4. Tuulivoiman hyväksyttävyyden lisääminen

Tavoitteena on lisätä tuulivoiman hyväksyttävyyttä varmistamalla, että luotettava ja kustannustehokas järjestelmä rahoittaa maksukyvyttömyystilanteissa toimenpiteet ja nimeää tarvittaessa niiden toteuttajan.

Rahoitusmallissa on otettava huomioon ainakin seuraavat seikat:

- Vastuu kustannuksista ja toimimisvelvollisuus on järjestetty lainsäädännössä.
- Viimesijainen toimista vastaava taho on nimetty kaikkien tilanteiden varalle.

5. Kustannusvastuun ja toimimisvelvollisuuden kohdentumisen aiheuttamisperiaatteen mukaisuus

Tavoitteena on, että vastuu kustannuksista ja toimimisvelvollisuus kohdentuvat aiheuttamisperiaatteen mukaisesti.

Rahoitusmallissa on otettava huomioon ainakin seuraavat seikat:

- Ensisijaisesti purkamisen, ennallistamisen, maisemoinnin ja purkujätteen jätehuollon järjestää ja kustannukset maksaa tuulivoimavoimayhtiö aiheuttajana, ei kunta tai valtio tai alueen omistaja.
- Toissijaisen vastuun kohdentamisessa otetaan kohteen saama hyöty huomioon yhtenä kriteerinä.

3.3 Vertailtavat vaihtoehtoiset rahoitusmallit ja niiden toteuttaminen

Tässä jaksossa tunnistetaan aluksi neljä päävaihtoehtoa. Sen jälkeen tarkastellaan, voiko mallin toteuttamisen oikeudellisenä perustana olla yksityisoikeudelliset sopimusjärjestelyt vai onko välttämätöntä käyttää julkisen vallan lainsäädäntötoimia.

Rahoitusmallit maksukyvyttömyyden varalle voidaan ryhmitellä niiden kustannusten maksajan/rahoittajan perusteella neljään päävaihtoehtoon, joista jokaisessa on useita mahdollisia keinoja organisoida vastuun toteuttaminen:

- A) Yksittäisen tuulivoimalayrityksen vastuu (toteuttamiskeinona esim. vakuus, vakuutus, käteistalletus viranomaiselle tai maanomistajille),
- B) Tuulivoimatoimialan solidaarinen yhteisvastuu (toteuttamiskeinona esim. alan yhteinen vakuus, takaus, sopimus tai erillinen organisaatio kuten rahasto),
- C) Valtion tai kunnan vastuu (toteuttamiskeinona varojen kokoaminen verotuksella tai maksuilla ja sen jälkeen jakaminen budjetin kautta sekä toimimisvelvollisuuden kohdentaminen joko valtioon tai kuntaan)
- D) Voimalan sijaintialueen maanomistajan vastuu (toteuttamiskeinona laissa kohdennettu toimimis- ja kustannusvastuu).

Edellä kuvatut mallit rahoitusjärjestelyineen voidaan toteuttaa joko lainsäädännöllä tai sopimusjärjestelyillä kolmella vaihtoehtoisella tavalla:

1. Lainsäädännössä määritellään velvoitteet (Esimerkiksi yrityksen velvollisuus osallistua lakisääteiseen koko toimialan kattavaan ennallistamisrahastoon).
2. Voimalan omistaja ja maanomistaja tekevät keskinäisiä vapaaehtoisia yksityisoikeudellisia järjestelyitä (Esimerkiksi sopimus takauksen hankkimisesta tai vakuuden asettamisesta purkukustannusten kattamiseksi).
3. Yhdistelmällä, jossa lain säännöksillä veloitetaan toteuttamaan yksityisoikeudellisia järjestelyitä (Esimerkiksi säädetään yritykselle velvollisuus antaa vakuus purkamisesta vastaavalle taholle kuten maanomistajalle tai viranomaiselle).

Lainsäädäntöön perustuvat rahoitusjärjestelyt (Vaihtoehdot 1. ja 3.) voidaan toteuttaa joko säätämällä uusi erityislaki purku- ja ennallistamisvelvoitteista tai lisäämällä säännöksiä nykyiseen lainsäädäntöön eri säädösten yhteyteen. Näitä sääntelyn toteuttamisen vaihtoehtoja on kuvattu ympäristöministeriön teettämässä muistiossa Selvitys tuulivoimaloiden purkamista koskevasta lainsäädännöstä³⁴.

Yksityisoikeudellisiin sopimuksiin kokonaan perustuvat osapuolten järjestelyt (Vaihtoehto 2.) ovat periaatteessa joustavia, sillä ne mahdollistavat tapauskohtaisten olosuhteiden ottamisen kustannustehokkaasti huomioon. Kuitenkaan sopimusten varaan ei voida luoda kokonaisratkaisua, joka kattaisi kaikki tuulivoima-alan toimijat ja maanomistajat ja olisi yhdenmukainen ja pysyvä koko toimialan kannalta. Syitä on useita. Yksityisoikeudellisten sopimukset ovat ongelmallisia varsinkin pitkällä aikavälillä. Yksityisoikeudelliset sopimusjärjestelyt eivät turvaa riittävästi toiminnanharjoittajien, yksityisten, kuntien tai yleisen edun intressejä, sillä niillä ei voida turvata rahoitusjärjestelyjen julkisuutta, kattavuutta, pysyvyyttä, varmuutta purkutöiden toteuttajan nimeämisestä tai yhdenmukaista käytäntöä purkuvelvoitteiden materiaalsen sisällön suhteen.

Edellä mainituista syistä lainsäädäntöön kokonaan tai osin tukeutuvat järjestelyt (Vaihtoehdot 1. ja 3.) tarjoavat ennakoitavamman ratkaisun kuin sopimusperusteiset mallit. Tämän havainnon perusteella on päädytty arvioon, että maksukyvyttömyystilanteiden rahoituksen turvaavan järjestelyn oikeudellisesta statuksesta ja organisatorisesta toteutuksesta on tarpeen säätää lainsäädännöllä. Yksinomaan sopimuksiin perustuvat järjestelyt eivät ole riittävän varmoja keinoja saavuttaa asetettuja tavoitteita, joten niitä ei jäljempänä enää tarkemmin vertailla ja arvioida.

3.4 Vaihtoehtoisten rahoitusmallien vertailu

Jaksossa kuvataan vaihtoehtoisten rahoitusmallien vaikutuksia ja vertaillaan malleja soveltaen edellä luvussa 3.2 määriteltyjä vertailukriteerejä. Vertailu on vielä yleispiirteinen, sillä lainvalmisteluprosessissa ei ole toistaiseksi tehty kriteerien sisällön kannalta olennaisia valintoja. Esimerkiksi on vielä päättämättä, miten tulevassa lainsäädännössä järjestetään kustannusten rahoittaja, sääntelymallin valinta, toimivaltainen viranomainen, purkamis- ja ennallistamisvastuun aineellinen sisältö jne.

³⁴ Asianajotoimisto Hannes Snellman, 8.9.2023, sivu 2 ja 27–29.

A) Yksittäisen toiminnanharjoittajan/tuulivoimalan omistajan rahoittama malli

Kyseessä olisi voimalan omistajan/toiminnanharjoittajan vastuusta ja hänen maksukyvyttömyytensä varalle antamasta taloudellisesta turvajärjestelystä purkukustannusten rahoittamiseksi, esimerkiksi vakuudesta kunnalle. Vaihtoehtoisesti kyse voisi olla muusta taloudellisesta järjestelystä kuin vakuudesta tai että vakuus annettaisiin muulle kuin kunnalle.

Pääasiassa olisi kyse lakisääteisestä velvollisuudesta tai vapaaehtoiseen sopimukseen perustuvasta velvollisuudesta järjestää turvaava rahoitus, mutta molemmissa vaihtoehtoisissa vakuus- tai muun sopimuksen osapuolten keskinäiset yksityiskohtaiset järjestelyt voisivat olla yksityiskohdissaan monella tavoin järjestettyjä. Tarkastelunäkökulmina jäljempänä ovat toisaalta viranomaisen ja voimalan omistajan välinen suhde, ja toisaalta voimalan omistajan ja vakuuden myöntäjän välinen suhde.

1. Kattavuus erilaisissa tilanteissa ja kohteissa

Tämän mallin periaatteellisena etuna on mahdollisuus ottaa tapauskohtaiset seikat ja olosuhteet huomioon lakiin perustuvan yksittäisen vakuuden ehtoja ja volyyymia määriteltäessä. Tarvetta siihen on, sillä purkamis- ja ennallistamistoimenpiteiden ajoitus ja vaatimustaso voi vaihdella tapauskohtaisesti alueen ja voimalaitoksen olosuhteiden perusteella. Valmisteltavana olevassa lainsäädännössä määritellään tarkemmin mallin sisältö eri tilanteissa, joten sitä ei voi yksityiskohtaisesti vielä arvioida.

Vakuuden tai muun voimalan omistajan tapauskohtaisesti asettama rahoitusjärjestely edellyttää käytännössä lainsäädäntöä ollakseen kattava, vaikka nykyinen vakuusjärjestelmä toimiikin ilman lakiperustaa. Malli on mahdollista tehdä kattavaksi käyttämällä sitovaa lainsäädäntöä, joka estäisi sen, että järjestelmän soveltamisalan ulkopuolelle jäisi voimalan omistajia tai vakuudet olisivat riittämättömiä. Edellä jaksossa 3.3 on perusteltu, että tarvitaan lainsäädäntöä sen johdosta, että voimalan omistajan ja maanomistajan yksityissoikeudellinen sopimussuhde ei ole ilman taustasääntelyä oikeudellisesti riittävän varma keino ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi.

2. Muutokset voimassaoloaikaan tai rahoituskapasiteettiin ovat mahdollisia

Vakuuden tai muun voimalan omistajan tapauskohtaisesti asettaman järjestelyn volyymin säätäminen on mahdollista järjestää lainsäädännön kautta joustavasti ja valvontaviranomaisen työn kannalta riittävällä tavalla.

Mikäli mallin käyttö ei perustuisi velvoittavaan lainsäädäntöön vaan sopimuksiin, muutoksia vakuuksiin ei pystyttäisi toteuttamaan valtakunnallisesti yhtä keskitetysti ja sisällöltään yhtenäisesti. Silloin muutosten tekemismahdollisuus vakuuden ehtoihin riippuisi siitä, mitä vakuussopimuksen osapuolet ovat keskinäisessä sopimuksessaan sopineet vakuuden sisällön muuttamisesta.

3. Sääntelyn toteuttamisen, varojen realisoinnin ja muun hallinnoinnin sujuvuus

Valtion viranomaisen kannalta voimalan omistajan rahoittaman vakuus- tai muun sitä vastaavan järjestelyn perustaminen lainsäädäntötoimella on verraten yksinkertaista verrattuna muihin vaihtoehtoihin malleihin, sillä velvoitteet voidaan kohdistaa yhteen tahoon eli voimalaitoksen omistajaan.

Yleisten ympäristöpoliittisten tavoitteiden (kuten kiertotalous, jätehuolto) toteutumisen kannalta tämä malli A on selkeä ja mahdollistaa vaikutusten ennustettavuuden ja kattaa lainsäädännöllä toteutettuna hyvin kaikki toimijat.

Kunnallisen valvontaviranomaisen kannalta vakuusmalli on selkeä ja hallinnon järjestämistä ajatellen koeteltu ratkaisu, joka mahdollistaa varojen melko nopean

saamisen. Lisäksi vakuuksien käytöstä on kokemuksia muiden säännösten soveltamisen yhteydessä.

Voimalan omistajan kannalta vakuusmalli on toiminnallisesti ennustettava ja kustannuksiltaan ennakoitavissa. Esimerkiksi voimalan omistajan ja vakuuden myöntävän rahoituslaitoksen sopimussuhteen kannalta on selkeää, että vakuuden tarve päättyy, kun omistaja on täyttänyt purku- ja ennallistamisvelvoitteensa.

Vakuuksia myöntäville rahoituslaitoksille purkuvakuus tms. on todennäköisesti osa yrityksen muuta liiketoiminnan vakiintunutta ja tavanomaista rahoitusta, joten sen myöntäminen ei aiheuttane laajempia taustaselvityksiä omistajan taloudellisesta tilanteesta.

4. Tuulivoiman hyväksyttävyyden lisääminen

Mallissa tuulivoiman yleistä hyväksyttävyyttä lisää mallin takaama ympäristövelvoitteiden toteuttamisen rahoituksen ilmeinen luotettavuus, kattavuus, toiminnan viranomaisvalvonta, toiminnan julkisuus, yhtenäinen vaatimustaso, aiheuttamisperiaatteen toteutuminen kustannusten kohdentamisessa toiminnanharjoittajaan.

5. Kustannusvastuun ja toimimisvelvollisuuden kohdentumisen aiheuttamisperiaatteen mukaisuus

Aiheuttamisperiaatteen mukaista on, että tuulivoimalan omistaja rahoittaa mallissa toimenpiteiden kustannukset, sen sijaan että viranomaisella tai maanomistajalla on riski päätyä maksukyvyttömyystilanteissa maksajaksi.

B) Toimialan solidaariseen vastuuseen perustuva malli

Mallissa toimenpiteistä vastaava taho on yksittäisen voimalan omistaja, mutta tämän maksukyvyttömyystilanteiden varalta toimien toteutus/kustannukset järjestetään solidaariseen vastuuseen perustuvalla mallilla. Kyseessä olisi käytännössä kaikkien tuulivoimalan omistajien yhteistoiminnassa viranomaiselle tai muulle mahdolliselle toimenpiteistä vastaavalle taholle antama yhteisesti järjestämä vakuus, takaus, vakuutus, sopimus tai perustama keskinäinen rahasto tai muu vastaava toimialan yritysten solidaariseen rahoitusvastuuseen perustuva malli.

Vakuus voisi olla joko yhtä voimalaa varten ”soviteltu” tai kaavamainen yleisillä sopimusehdoilla tai ehkä mahdollisesti yleinen, kaikki yritykset kattava. Rahastomallissa lainsäädännöllä perustettaisiin voimalan omistajien rahoittama uusi yksityisoikeudellinen tai nimettäisiin viranomainen, joka vastaisi sekä ennallistamistoimien rahoittamisesta ja toteuttamisesta tai pelkästään rahoittamisesta.

1. Kattavuus erilaisissa tilanteissa ja kohteissa

Voimaloiden omistajien yhteistoiminnassa vapaaehtoisesti toteuttamien mallien yhteinen ongelma on, miten saada kaikki voimalan omistajat liittymään järjestelyyn mukaan ja sitoutumaan velvollisuuksiin useaksi vuosikymmeneksi. Laajaa kattavuutta olisi vaikea saavuttaa ilman sitovaa lainsäädäntöä. Vapaaehtoiisiin sopimuksiin turvautuen tämä tavoite on ilmeisen epärealistinen, kun otetaan huomioon alan yritysten suuri lukumäärä, omistussuhteiden dynaamisuus ja toimijoiden erilaiset intressit sekä kohteiden erilaiset piirteet.

Säättämällä uutta lainsäädäntöä olisi luonnollisesti mahdollista asettaa kattavia velvollisuuksia koko alalle ja edellyttää esimerkiksi uuden tuulivoima-alan keskinäisen maksukyvyttömyystilanteiden ympäristökustannusten korvausrahaston perustamista tai muun yhteisen vastuujärjestelmän luomista. Mahdollista olisi toteuttaa asioista vastaava rahasto joko julkisoikeudellisena toimijana tai sopimusperusteisena organisaationa.

2. Muutokset voimassaoloaikaan tai rahoituskapasiteettiin mahdollisia

Riippuu toteuttamismallista, missä määrin olosuhteiden edellyttämiä muutoksia voidaan tehdä. Sopimusperusteisessa mallissa on muutostarpeet otettava huomioon jo ennakoivasti, sillä lukuisten toimijoiden hyväksyntää on vaikea hankkia nopeasti yksittäisissä uusissa tilanteissa. Lakisääteisessä rahastomallissa voidaan vakuusturvasta perittäviä maksuja mahdollisesti säätää muuttuneita rahoitustarpeita vastaavasti.

3. Sääntelyn toteuttamisen, varojen realisoinnin ja muun hallinnoinnin sujuvuus

Valtion viranomaisen kannalta järjestelyn perustaminen on varsin monimutkaista verrattuna esimerkiksi yksittäisen omistajan antaman vakuusjärjestelyn toteuttamiseen. Mallin sisällöstä riippumatta sen toteuttaminen on varsin hankalaa, sillä haasteena on saada kaikki toimialan yritykset järjestelyn piiriin ja heidän yhteistoimintaansa varten synnytettyä oikeushenkilö tai osallistujia sitova sopimusjärjestely. Ilman lainsäädäntöä se tuskin on mahdollista, mutta lakiperusteisuudella menetetään ne mahdolliset joustot ja edut, joita vapaaehtoinen sopimusperusteisuus tuottaisi.

Varojen realisoinnin ja muun hallinnoinnin sujuvuus riippuisi valitun järjestelyn sisällön yksityiskohdista. Esimerkiksi ensisijaisen vastuutahon maksukyvyttömyyden selvittelyn oikeustie (käsitelläänkö korvausasiana yleisessä alioikeudessa vai hallinto-oikeudessa) vaikuttaa päätösten saamisen nopeuteen ja kustannuksiin. Tässä suhteessa menettely on vakuusjärjestelmässä nopeaa, sillä aiheuttajan vastuu selvitetään hallintomenettelyssä. Siitä voitaisiin lähtökohtaisesti saada omistajan maksukyvyttömyystilanteissa rahoitus ennallistamistoihin varsin nopeasti.

Kunnallisen valvontaviranomaisen kannalta yksittäisen voimalan vakuusjärjestely (Malli A) on nopea ja selkeä vaihtoehto, sillä siitä kunta saa omistajan maksukyvyttömyystilanteissa nopeasti rahoituksen kunnan kustannusten kattamiseksi. Sen sijaan toimialakohtaisesta vastuujärjestelmästä (Malli B) rahoituksen saaminen on hankalampaa ja hitaampaa, tosin tämä riippuu mallin toteuttamistavasta. Esimerkiksi toimialan yhteinen vakuus voi sen ehdoista riippuen olla samanveroinen kuin malli A. Sen sijaan sellainen malli B:n hallinnollinen toteutustapa (esim. toimialan sopimusperusteinen organisaatio), jossa kunnan rahoitus olisi mahdollista vasta tuomioistuimen vahvistettua kustannusvastuun, olisi olennaisesti hitaampi.

Voimalan omistajan kannalta vakuusmallin toiminnan ja kustannusten ennustettavuus ovat etuja verrattuna esimerkiksi rahastotyyppisiin ratkaisuihin tai toimialan yhteisesti toteuttamiin malleihin, sillä omistaja voisi itse sopia vakuuden ehdoista ja hinnasta valitsemansa rahoituslaitoksen kanssa.

Vakuuksia myöntävien rahoituslaitoksien kannalta yksittäisen yrityksen asettama purkuvakuus on selkeästi toteutettava ja jo muilla toimialoilla käytössä jo oleva liiketoiminnan muoto.

Edellä ehdotettu koko toimialan kattavaan solidaariseen vastuuseen liittyvä rahoitusjärjestely vaikuttaisi rahoituslaitosten palveluiden kysyntään. Siinäkin tarvittaisiin rahoituslaitosten tai vakuutusyhtiöiden palveluita, jos malli perustuisi koko toimialan kattaviin vakuuksiin.

4. Tuulivoiman hyväksyttävyyden lisääminen

Mallissa tuulivoiman yleistä hyväksyttävyyttä lisää aiheuttamisperiaatteen toteutuminen toimialan yhteisen vastuun kautta siten, että tuulivoimaloiden omistajat rahoittaisivat mallin toiminnan kustannukset. Luonnollisesti mallin yleisen hyväksyttävyyden kannalta vaikuttaa ratkaisevasti se, millaisena malli toteutettaisiin ja millaisilla eri tahoille aiheutuvilla kustannuksilla.

5. Kustannusvastuu ja toimimisvelvollisuuden kohdentumisen aiheuttamisperiaatteen mukaisuus

Malli on aiheuttamisperiaatteen mukainen, sillä lähtökohtaisesti tuulivoimalan omistaja rahoittaa mallissa toimenpiteiden kustannukset sen sijaan, että viranomaisella tai maanomistajalla on riski päätyä maksukyvyttömyystilanteissa maksajaksi.

C) Valtion tai kunnan verotuloihin tai perimiin maksuihin perustuva malli

Kyseessä olisi valtion tai kunnan perimillä veroilla tai maksuilla kokoamiin varoihin perustuva suora budjettirahoitus tai budjetin sisäinen rahasto. Kyse voisi olla joko yleisistä veroista tai vaihtoehtoisesti tuulivoiman omistajiin kohdennetuista veroista ja maksuista. Sekä valtion että kunnan vastuu voi teoriassa olla joko vastuuta lainsäädännön valvontaviranomaisena taikka aiheuttajan ja alueenhaltijan (jos sellaisesta säädettäisiin valmisteltavassa laissa) vastuuta näiden maksukyvyttömyystilanteissa täydentävää eli toissijaista vastuuta.

1. Kattavuus erilaisissa tilanteissa ja kohteissa

Valtion tai kunnan rahoitukseen perustuva mallin kattavuus on lainsäädännöllä järjestettävissä kaikkiin tilanteisiin sopivaksi.

Valtion tai kunnan säädösperusteinen vastuu takaisi sen, että kaikissa ennakoitavissa tilanteissa olisi ennakolta nimettynä joku toimija. Näiden toimien rahoitus perustuisi voimalan omistajan maksukyvyttömyystilanteissa verotuloihin.

2. Muutokset voimassaoloaikaan tai rahoituskapasiteettiin mahdollisia

Olosuhteiden muutos on lainsäädännöllä järjestettävissä kuten edellä kohdassa 1.

3. Sääntelyn toteuttamisen, varojen realisoinnin ja muun hallinnoinnin sujuvuus

Valtion yleisiin verotuloihin perustuva ja budjettirahoitukseen kautta ohjattava malli on useasta syystä, kuten jätehuoltokustannusten valtion varoista maksamisen valtion-tukiluonteeseen, aiheuttamisperiaatteen ja yleisen hyväksyttävyyden kannalta käytännössä ilmeisen mahdotonta. Lähtökohtaisesti valtion rahoitukseen perustuvat ratkaisut eivät sovellu purkuvaiheen jätehuoltovastuiden järjestämiseen, sillä ne ovat toiminnan-harjoittajille kuuluvia ennakoitavissa olevia tehtäviä. Tämä on merkittävä periaatteellinen ero verrattuna äkillisten ympäristövahinkojen korvaamiseen, joihin liittyvien aiheuttajan maksukyvyttömyystilanteiden varalta on ollut mahdollista käyttää valtion varoja. Myöskään uuden erillisen valtion budjetin ulkopuoliset korvausrahaston perustamisedellytykset eivät täyty.

Menoja vastaavien maksujen kerääminen toimialalta olisi näin pienen mittakaavan toiminnassa kustannustehoton ratkaisu. Sekä kunnan että valtion budjetoinnin kannalta varojen rahastointi esim. 35 vuodeksi ennen käyttöä olisi varsin poikkeuksellinen ja ongelmallinen tehtävä.

Kunnan yleisiin verotuloihin perustuva rahoitusmalli ja siihen tukeutuva toimimis-velvollisuus olisi samoin vastoin aiheuttajan kustannusvastuun periaatteita. Kuitenkin siinä tilanteessa, että kunnan tuulivoimalayrityksiltä keräämät kiinteistöverotulot ovat erityisen merkittäviä, voidaan ehkä aiheuttamisperiaatteen kannalta keskustella siitä, onko joku osuus kunnalle maksukyvyttömän voimalan lopettamisvaiheessa aiheutuvista kustannuksista myös aiheuttamisperiaatteen kannalta hyväksyttävissä.

Varojen hallinnoinnin kannalta se, että rahoitus maksukyvyttömyystilanteissa maksettaisiin valtion tai kunnan varoista, edellyttäisi hallinnollisia järjestelyitä, joissa tehtävä osoitettaisiin johonkin sellaiseen nimettyyn hallinnolliseen yksikköön, jolla olisi riittävät resurssit ja tekninen asiantuntemus.

Valtion tai kunnan verotuloihin perustuvan mallin varojen realisoinnin ja muun hallinnoin sujuvuutta voi tarkemmin arvioida vasta sen jälkeen, kun toteutettavan mallin yksityiskohdista on päätetty.

4. Lisää tuulivoiman hyväksyttävyyttä

Tuulivoiman yleistä hyväksyttävyyttä malli lisäisi siltä osin, että maanomistajalla ei olisi riskiä päätyä maksukyvyttömyystilanteissa maksajaksi ja että rahoitus olisi järjestetty erilaisia maksukyvyttömyystilanteita varten.

Hyväksyttävyyttä vähentäisi se, että valtion tai kuntien yleisiin verotuloihin perustuva malli ei toteuttaisi aiheuttamisperiaatetta. Tilanne olisi tässä suhteessa hyväksyttävyyden kannalta toinen, jos malli kokonaan rahoitettaisiin tuulivoimalan omistajiin kohdistuneella erityisellä maksulla, joka vastaisi menoja.

5. Kustannusvastuun ja toimimisvelvollisuuden kohdentamisen aiheuttamisperiaatteen mukaisuus

Malli on lähtökohtaisesti aiheuttamisperiaatteen vastainen, jos yleisillä veroilla rahoitetaan toimenpiteiden kustannukset. Valtion ja kunnan tilanteessa on tosin se ero, että kunta saa tuulivoimasta myös taloudellista hyötyä perimällä voimalayhtiöltä tuulivoimaloihin kohdistuvaa kiinteistöveroa. Silti kunta ei ole purkamiskustannusten välitön aiheuttaja.

D) Maanomistajan vastuuseen perustuva malli

Tämä malli perustuisi voimalan omistajan ensisijaiseen vastuuseen, jota täydentäisi maanomistajan vastuu. Kyseessä olisi vastaavasti kuin ympäristönsuojelulain mukaisessa jätehuoltovelvollisuuden tai pilaantuneen maaperän puhdistusvastuussa aiheuttajan/toiminnanharjoittajan velvollisuuksien kohdentaminen toissijaisesti toimintapaikan maanomistajaan. Käytännössä tämä malli edellyttäisi täydennyksenä maanomistajan lakisääteistä oikeutta vaatia ensisijaisesti vastuussa olevalta tuulivoimalan omistajalta riittävä vakuus tämän maksukyvyttömyyden varalta. Lisäksi vakuuden riittämättömyyden varalta tarvittaisiin vielä viimesijainen vastuutaho, joka voisi olla julkisyhteisö tai jonkinlainen rahasto. Myös sen toimenpiteiden rahoittamistarve ja rahoituksen toteuttaminen tulisi järjestää osana mallin toteuttamista.

1. Kattavuus erilaisissa tilanteissa ja kohteissa

Mallin kattavuus edellyttäisi monimutkaista järjestelyä. Maanomistajan vastuu purkamisesta, purkujätteiden poistamisesta ja alueen ennallistamisesta edellyttäisi uutta nimenomaista sääntelyä, jossa määriteltäisiin omistajan toimimisvelvollisuuksien laajuus. Maanomistajan vastuu voitaisiin toteuttaa lainsäädännöllä usealla tavoin. Omistaja voisi vastata joko koko omaisuudellaan purkukustannuksista tai hän vastaisi vain vakuuden määrällä kustannuksista. Kun jompikumpi näistä edellytyksistä täytyisi, sovellettaisiin täydentävää rahoitusjärjestelyä. Jäljempänä tarkastelussa lähdetään siitä, että omistaja vastaisi koko omaisuudellaan purku- ja ennallistamiskustannuksista. Lähtökohtana olisi voimalan omistajan aiheuttajan vastuu, jota täydentäisi alueen omistajan toissijainen toimimisvastuu ja rahoituksen varmistaisi omistajalle asetettu vakuus.

Järjestelmän kattavuutta heikentäisi se, että koko järjestelyn viranomaisvalvonta olisi hankalaa ja osa maanomistajista ei ehkä hoitaisi 35 vuoden kuluttua ennallistamistehtäviä. Omistajat ehtivät tuona aikana vaihtua ja osa olisi maksukyvyttömiä, viranomainen ei ehkä tietäisi yksityisten asettamista vakuuksista mitään eikä ehkä pystyisi käyttämään maanomistajalle asetettuja vakuuksia omien toimiensa rahoittamisessa.

2. Muutokset voimassaoloaikaan tai rahoituskapasiteettiin mahdollisia

Maanomistajaan kohdistuva vastuu olisi lähtökohtaisesti juridiselta luonteeltaan pysyvää, joten sen voimassaoloaikaa ei tarvitsisi jatkaa tai vastuuta laajentaa kattamaan lisääntyneitä purkukustannuksia. Kuitenkin maanomistajan vastuun automaattiset olennaiset laajennukset olisivat ongelmallisia ja epävarmoja omistajan oikeusaseman kannalta.

3. Sääntelyn toteuttamisen, varojen realisoinnin ja muun hallinnoinnin sujuvuus

Omistajan vastuun perustaminen lainsäädäntöteknisesti on sikäli selkeä malli, että se kohdistuisi vain yhteen toimijatahoon ja sen lisäksi julkisyhteisöön (kunta tai valtio). Haasteita tulisi tarpeesta muuttaa useita lakeja, sillä maanomistajan ja viimesijaisen vastuutahon purkamisvastuun, jätehuoltovastuun ja ennallistamisvastuun määrittely edellyttäisi uutta sääntelyä. Lisäksi olisi järjestettävä riittävä rahoitus heidän maksukyvyttömyytensä tai ehkä myös vastuiden kohtuuttomuuden varalle.

Maanomistajan vastuun toimenpiteiden kustannuksista kattaisi lähtökohtaisesti hänelle annettu vakuus. Jos vakuuden arvo ei riittäisi, maanomistaja vastaisi omilla varoillaan toimenpiteiden toteuttamisen kustannuksista. Tässä tilanteessa maanomistajan tulisi maksaa vapaaehtoisesti kustannukset tai valvontaviranomainen töiden teettämisen jälkeen perisi niitä häneltä oikeusteitse. Kaikilla yksityisillä omistajilla tuskin olisi likvidejä varoja rahoittaa mittavia voimalan purkutöitä, joten tarvittaisiin maanomistajan varallisuuteen kohdistuvia perintätoimia, joiden toteuttaminen olisi eri tavoin hankalaa.

4. Lisää tuulivoiman hyväksyttävyyttä

Tuulivoiman yleistä hyväksyttävyyttä ei alueen omistajan rahoituksella toimiva vastuumalli lisääisi. Maanomistajien hoidettavaksi jäisi 30–35 vuodeksi juridisesti vaativaa vakuuksien edellyttämistä ja voimassaolon seuranta, mihin verrattuna herättänee enemmän luottamusta mahdollisuus toteuttaa järjestelyt viranomaisvetoisesti.

5. Kustannusvastuun ja toimimisvelvollisuuden kohdentamisen aiheuttamisperiaatteen mukaisuus

Malli olisi aiheuttamisperiaatteen mukainen siltä osin, kuin määritellään voimalan omistajan vastuu ensisijaiseksi. Malli on aiheuttamisperiaatteen kannalta ongelmallinen, jos maanomistajalle säädetään vastuuta, sillä voimalan omistaja on välitön purkamiskustannusten aiheuttaja. Yksittäisen maanomistajan tilanteen arvioinnin kannalta onkin erikseen tarkasteltava sitä, onko purkamisvastuusta sovittu osana maanomistukseen liittyvää vuokrausliiketoimintaa vai onko kyse voimalan omistajalle kuuluvan vastuun ennakoimattomasta siirtymisestä maanomistajalle, mikä varsin selkeästi olisi aiheuttamisperiaatteen vastaista.

3.5 Yhteenveto ja johtopäätökset

3.5.1 Yhteenveto arvioinnista

Luvun 3 tavoitteena oli tunnistaa toiminnalliset ja taloudelliset erot eri rahoitusmallien välillä ja tuottaa siten taustatietoa säädösvalmisteluun. Vaihtoehtoisia vastuutahoja on useita, samoin erilaisia keinoja vastuun ja toimimisvelvollisuuksien oikeudellishallinnolliseksi toteuttamiseksi insolvenssitilanteissa. Vertailussa käytettiin kuitenkin lähtökohtana vakuusmallia sen selkeyden vuoksi ja siihen peilattiin muita malleja. Vertailu on toteutettu laadullisella arvioinnilla, sillä taloudellista informaatiota ei ole eri mallien yksityiskohtaisista vaikutuksista. Vertailu eteni kolmessa vaiheessa, aluksi kriteerit valittiin ja kuvattiin, sen jälkeen tunnistettiin vaihtoehtoiset rahoitusmallit ja lopuksi malleja

vertailtiin kriteerien avulla. Lisäksi tarkasteltiin sitä, edellyttääkö mallin toteuttaminen lainsäädäntöä vai riittävätkö sopimusperusteiset järjestelyt.

Seuraavassa kuvassa on nimetty arvioidut neljä vaihtoehtoista rahoitusmallia ja arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Kuva 1. Vertailtavat rahoitusmallit ja arvioinnissa käytetyt kriteerit

Malli / Arviointikriteeri	Kattavuus	Joustavuus	Perustaminen/ Hallinnointi	Hyväksyttävyyys	Aiheuttamis- periaate
A) Voimalan omistaja toiminnanharjoittajana					
B) Toimiala					
C) Kunta ja Valtio					
D) Alueen omistaja					

Vertailtavat rahoitusmallit on nimetty sen alustavan tarkastelun perusteella, mikä toimija voisi mahdollisesti rahoittaa purkuvastuuseen varautumisen kustannukset. Tämän perusteella on tunnistettu neljä päämallia. Lisäksi kunkin mallin toimeenpanemisessa on tarjolla useita vaihtoehtoisia keinoja, joilla voidaan hallinnoida ja organisoida vastuun toteuttamista:

- A) Yksittäisen tuulivoimalayrityksen vastuu (toteuttamiskeinona esim. vakuus, vakuutus, käteistalletus joko viranomaiselle tai maanomistajille),
- B) Tuulivoimatoimialan solidaarinen yhteisvastuu (toteuttamiskeinona esim. alan yhteinen vakuus, takaus, sopimus tai erillinen organisaatio kuten rahasto),
- C) Valtion tai kunnan vastuu (toteuttamiskeinona varojen kokoaminen verotuksella tai maksuilla ja sen jälkeen jakaminen budjetin kautta sekä toimimisvelvollisuuden kohdentaminen joko valtioon tai kuntaan)
- D) Maanomistajan vastuu (toteuttamiskeinona laissa kohdennettu toimimis- ja kustannusvastuu).

Vertailussa käytettiin seuraavia viittä tarkoitusta varten laadittua kriteeriä:

1. Kattavuus erilaisissa tilanteissa ja kohteissa ottaen huomioon myös mallin muutosten mahdollisuudet yksittäistapauksissa.
2. Muutokset voimassaolon keston tai rahoituskapasiteettiin mahdollisia esimerkiksi omistajanvaihdosten yhteydessä.
3. Sääntelyn toteutus on hallinnollisesti ja kohderyhmien kannalta sujuvaa sekä menettelyt kevyitä esimerkiksi realisoinnissa.
4. Tuulivoiman hyväksyttävyyden lisääminen mallin ominaispiirteiden perusteella.
5. Kustannusvastuun ja toimimisvelvollisuuden kohdentumisen aiheuttamisperiaatteen mukaisuus ottaen huomioon, miten ja mihin tahoihin vastuu kustannuksista ja toimimisvelvollisuus kohdentuvat.

Mallien yleisen vertailun lisäksi tarkasteltiin sitä, voidaanko rahoitusjärjestelyt toteuttaa joko lailla tai yksityisoikeudellisilla sopimuksilla tai näiden keinojen yhdistelmällä.

3.5.2 Johtopäätökset eri rahoitusmallien vahvuuksista ja heikkouksista

Seuraavassa esitetään mallien vertailun perusteella tehtyjä johtopäätöksiä perusteluineen. Luvussa tiivistetään, mitä vahvuuksia ja heikkouksia eri rahoitusmallien mukaisella vastuun kohdentamisella ja mallien oikeudellishallinnollisilla toteuttamiskeinoilla on valmisteltavan lainsäädännön tavoitteiden kannalta.

Vertailun perusteella yksittäisen tuulivoimalan omistajan rahoitus (Malli A) on ensisijainen vaihtoehto toteuttaa rahoitus- ja toimimisvastuun kohdentaminen.

Voimalan omistajan vastuu täyttää kaikkien viiden arviointikriteerin vaatimukset. Erityisesti yleisen hyväksyttävyyden (kriteeri 4) ja aiheuttamisperiaatteen toteutumisen (kriteeri 5) vaatimukset se täyttää selkeästi muita malleja paremmin, sillä voimalan omistajan yhteyttä purkamistarpeen rahoittamisvastuuseen pidetään yleisesti hyväksyttävänä. Myös hallinnoinnin ja lainsäädännöllisen toteuttamisen kannalta (kriteeri 3) malli näyttää muita malleja edullisemmalta.

Malli B) Tuulivoimatoimialan solidaarinen yhteisvastuu on aiheuttamisperiaatteen ja yleisen hyväksyttävyyden kriteerien kannalta periaatteessa mahdollinen, mutta sen toteuttamisessa on hankaluuksia ja kattavuus olisi epävarmaa, sillä kaikkien alan yritysten saaminen mukaan järjestelyyn ei ole sopimuspohjaisesti todennäköistä ja lainsäädännölläkin monimutkaista.

Malli C) Valtion tai kunnan yleinen taloudellinen vastuu purkukustannuksista tarjoavat selkeän vastuutahon, mutta ne eivät sovellu erityisesti yleisen hyväksyttävyyden ja aiheuttamisperiaatteen näkökulmasta. Kyse on tuulivoimalan lopettamisvaiheen purkamisvastuusta. Se on yritystoimintaan normaalistikin kuuluva ja ennakoitava kustannus, joka lähtökohtaisesti ei kuulu yhteiskunnan maksettavaksi vaan tulee ennakoida ja kohdentaa aiheuttajan maksettavaksi sopivalla hallinnollisella keinolla. Erityiskysymyksenä on otettava esiin viimesijainen toimimisvastuu, joka esimerkiksi pilaantuneen maaperän puhdistamisvastuun sääntelyssä ympäristönsuojelulaissa on kohdistettu kuntaan. Vastaavasti maksukyvyttömän omistaman tuulivoimalan purkamisvastuun osalta on tarvetta järjestää paitsi rahoitus purkamistoille myös nimetä viranomaisen, joka huolehtii purkamisesta. Kyse on selkeästi yhteiskunnan tarpeesta saada maksukyvyttömyydestä aiheutuva tilanne korjattua, mutta aiheuttamisperiaatteesta ei voi suoraan löytää vastausta toimijan nimeämisestä.

D) Maanomistajan vastuu ei ole toimiva malli lain tavoitteiden toteutumisen kannalta, sillä se ei ole yleisen hyväksyttävyyden tai aiheuttamisperiaatteen näkökulmasta mahdollinen. Mallilla ei voitaisi saavuttaa täydellistä tilanteiden kattavuutta, sillä maanomistajien ryhmä olisi epäyhtenäinen ja kaikkien maksukykyä ei pystyttäisi varmistamaan 30–35 vuoden päähän saakka millään taloudellisesti realistisilla keinoilla.

Vertailussa sovellettujen kriteerien perusteella vakuusmalli on ensisijainen vaihtoehto toteuttaa rahoitus- ja toimimisvastuu vastuutahon maksukyvyttömyystilanteiden varalle. Yleiskuva on, että vakuusmallin vaikutukset ovat ennustettavia ja kattavat lainsäädännöllä toteutettuna hyvin kaikki toimijat.

Kunnallisen valvontaviranomaisen kannalta vakuusmalli on selkeä ja hallinnon järjestämistä ajatellen koeteltu ratkaisu, joka mahdollistaa varojen melko nopean saamisen. Lisäksi vakuuksien käytöstä on kokemuksia muiden säännösten soveltamisen yhteydessä. Voimalan omistajan kannalta vakuusmalli on toiminnallisesti ennustettava ja kustannuksiltaan ennakoitavissa. Esimerkiksi voimalan omistajan ja vakuuden myöntävän

rahoituslaitoksen sopimussuhteen kannalta on selkeää, että vakuuden tarve päättyy, kun omistaja on täyttänyt purku- ja ennallistamisvelvoitteensa. Vakuuksia myöntäville rahoituslaitoksille purkuvakuus tms. on todennäköisesti osa yrityksen muuta liiketoiminnan vakiintunutta ja tavanomaista rahoitusta, joten sen myöntäminen ei aiheuttane laajempia taustaselvityksiä.

Vakuusmallissa on lähtökohtana tapauskohtaisesti päätettävä vakuus, siitä seuraa myös mahdollisuus ottaa voimalakohtaiset seikat huomioon yksittäisen vakuuden ehtoja ja suuruutta määriteltäessä sekä myöhemmin tarkistusten tarvetta arvioitaessa. Tämä eroaa malleissa B) Tuulivoimatoimialan solidaarinen yhteisvastuu, C) Valtion tai kunnan vastuu ja D) Maanomistajan vastuu olevista rahoitusmalleista, jotka eivät mahdollista yhtä joustavia ja selkeitä keinoja päätyä kattaviin tuloksiin.

Vakuusmallissa voimalakohtaiset muutokset voimassaoloaikaan tai rahoituskapasiteettiin on mahdollista järjestää joustavasti ja valvontaviranomaisen työn kannalta riittävällä tavalla.

Lainsäädäntöön perustuvan vakuusmallin toteuttaminen, varojen realisointi ja muun hallinnoinnin sujuvuus on verraten yksinkertaista verrattuna muihin vaihtoehtoihin malleihin, sillä velvoitteet voidaan kohdistaa yhteen tahoon (voimalaitoksen omistaja), mikä poikkeaa malleista B ja C. Esimerkiksi verotukseen perustuvat budjettimallit tai uudet erilliset korvausrahastomallit eivät vaikuta realistisilta ja toimialakohtaisen solidaarinen vastuumallin säätäminen kattavaksi olisi haasteellista.

Vertailun perusteella lainsäädäntöön perustuva malli on ensisijainen vaihtoehto toteuttaa vakuusmalli vastuutahon maksukyvyttömyystilanteiden varalle. Nykyinen vakuusjärjestelmä toimii ilman lakiperustaa yksityisoikeudellisten sopimusten varassa. Tässä sopimusjärjestelyssä osapuolet voivat ottaa tapauskohtaiset seikat huomioon paremmin kuin lakiperusteisissa malleissa, mutta se aiheuttaa haitallisia sivuvaikutuksia kattavuudessa, yhtenäisessä sopimusten sisällössä ja toiminnan julkisuuden puutteena. Malli on mahdollista tehdä kattavammaksi käyttämällä velvoittavaa lainsäädäntöä, joka estää järjestelmän ulkopuolelle jäävät tilanteet ja muut puutteet.

Lainsäädäntöä tarvitaan, sillä voimalan omistajan ja maanomistajan yksityissoikeudellinen sopimussuhde ei ole oikeudellisesti riittävän varma keino ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi. Jos valittaisiin lakisääteinen vakuus sopimusperusteisen mallin sijasta, järjestelmän tärkeä ominaisuus olisi toimintaympäristön suurempi pysyvyys ja ennustettavuus.

Voimalakohtainen vakuussopimus tehtäisiin voimalan omistajan ja rahoitusyhtiön välillä, vaikka rahoitusmalli kokonaisuutena olisi lakisääteinen, joten vakuusehdoissa olisi huomioitava se, että sopimusten sisältöä tulisi voida täsmentää sovellettavan lain ja sen mahdollisten muutosten mukaiseksi.

4 Vakuuteen perustuvan sääntelymallin vaikutusten arviointi

Arvioinnin kohteena on edellä luvussa 3 kuvattu sääntelymalli. Jakson tarkoituksena on arvioida purku- ja ennallistamisvastuuseen liittyvän vakuusjärjestelmän käyttöönottamisesta aiheutuvia vaikutuksia eri tahoille säädösvalmistelun tietopohjan tarpeiden näkökulmasta. Vaikutuksia arvioidaan osin yleisellä tasolla, sillä niiden suuruuteen vaikuttaa se, millaisia purku- ja ennallistamistoimia tulevassa lainsäädännössä lopulta edellytetään.

Tarkastelun pohjana käytetään valtioneuvoston julkaisemaa lainvalmistelun vaikutusarviointiohjetta³⁵. Tarkastelussa käytetään pääjaottelua taloudelliset vaikutukset, vaikutukset viranomaisten toimintaan ja ympäristövaikutukset.

Vakuusmallin soveltamisala olisi laaja, mutta ei kattaisi kaikkia tilanteita tai kaikkia eri tahoille voimalaitosten purkamisesta mahdollisesti aiheutuvia kustannuksia. Sen soveltamisalan ulkopuolelle jäisivät pienet tuulivoimalat, valvontaviranomaiselle aiheutuvat hallintopakkomenettelyn kustannukset, vakuuksien hallinnoinnin ja säilyttämisen kustannukset sekä tilanteet, joissa asianmukaista vakuutta ei ole hankittu tai se ei ole voimassa.

4.1 Vakuuden suuruuden tapauskohtainen määrittely

Yksittäistapauksessa voimalan omistajan asettaman vakuuden mitoitukseen vaikuttavat pääasiassa voimalan purku- ja alueen ennallistamiskustannukset. Lähtökohtana on, että vakuuden suuruuden tulee perustua arvioon kaikista niistä kustannuksista, joilla viranomainen saa toimenpiteet tehtyä lainsäädännön ja mahdollisten ympäristöperusteisten viranomaislupien edellyttämällä tavalla. Vakuudesta ei sen sijaan makseta viranomaiselle mahdollisesti aiheutuvia hallintopakkomenettelyn kustannuksia tai vakuuden ylläpidon, säilyttämisen tai realisoinnin kustannuksia.

Kaikki tässä selvityksessä esitetyt arviot maatuulivoimaloiden purkamisen kustannuksista ovat ainoastaan suuntaa antavia. Tapauskohtaiset olosuhteet vaihtelevat paljon. Tuulivoimalan todellisiin purku- ja maisemointikustannuksiin vaikuttavat paikalliset olosuhteet, kuten kerralla purettavien voimaloiden määrä, kuljetusetäisyydet, voimalan ja perustusten tyyppi ja koko, maasto ja maaperän kantavuus sekä alueen tuleva käyttötarkoitus. Siten tämän selvityksen kustannusarvioita ei voida käyttää sellaisenaan esimerkiksi vakuuden suuruuden määrittelyn perusteena, vaan se on aina arvioitava tapauskohtaisesti.

Luvussa 2 on analysoitu karkealla tasolla purkamiseen liittyviä kustannuksia erityyppisissä maatuulivoimaloissa. Sen ohella vertailuaineistona voidaan käyttää muita jo julkaistuja tai tulevia selvityksiä.

MTK:n julkaiseman tuulivoimaoppaan³⁶ mukaan nykyisin purkuvakuuksien määrä on ollut voimalan koosta ja tekniikasta riippuen 70 000–150 000 €/voimala. Tarkempia tietoja asetetuista vakuuksista ja vakuuksien määristä ei ole kuitenkaan saatavissa siltä tai

³⁵ Lainvalmistelun vaikutusarviointiohje, Valtioneuvoston julkaisuja 2022:66.
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164423>

³⁶ MTK, 2022. Tuulivoimaopas maanomistajille. s. 25. https://www.mtk.fi/-/tuulivoimaopas_2022

toimialajärjestöiltä tai yrityksiltä kilpailuoikeudellisista syistä ja yritysten liikesalaisuuksien suojaamiseksi.

Suuntaa antavan kuvan tarvittavien vakuuksien suuruusluokasta saa liitteestä 1, johon on koostettu yhteenveto luvussa 2 arvioituista purkamisen ja maisemoinnin kokonaiskustannuksista eri purkamis- ja maisemointivaihtoehtojen yhdistelmille.

Lakisääteisen vakuuden viranomaiselle toimittamisen ajankohta perustuu laissa tai luvassa määritellyyn ajankohtaan.

Purkuvakuus tulisi sitoa esimerkiksi rakennuskustannus- tai elinkustannusindeksiin, jotta vakuuden suuruus olisi edelleen riittävä vielä purkuvaiheessa³⁷.

4.2 Taloudelliset vaikutukset

4.2.1 Kiinteistönomistajat

Tuulivoimalan toiminnan päättymisen jälkeinen rakennelmien purkamisen laiminlyönti voi vaikuttaa kiinteistön omistajaan monella tavoin, esimerkiksi mahdollisina esteinä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, alueen arvon alenemisena, tai mahdollisena juridisena vastuuna rakennelmien purkamisesta ja alueen ennallistamisesta tai maisemoinnista. Niistä voi aiheutua kiinteistönomistajalle huomattaviakin kustannuksia etenkin, jos kiinteistönomistajan edellytettäisiin purkavan myös voimalan perustukset, sillä yksittäisen suuren tuulivoimalan perustusten purkukustannukset ja alueen maisemointikustannukset voivat olla huomattavan suuria. Kokonaisen voimalaitosalueen purkukustannukset ovat voimaloiden lukumäärän mukaan vastaavasti suurempia.

Erityisesti voimalaitosalueita omistavien yksityishenkilöiden oikeusturvan kannalta lakisääteinen rahoitusjärjestelmä parantaisi nykytilaa. Tämä vaikutus perustuisi siihen, että lakisääteinen vakuus yhtenäistäisi ja takaisi tietyn rahoitusturvan. Tuulivoimalat sijaitsevat usein alueella, joka on tuulivoimalan toiminta-ajaksi vuokrattu kiinteistön omistajalta. Alueen omistaja voi olla yksityishenkilö, kunta, seurakunta, valtio, tuulivoimayhtiö, muu yritys tai oikeushenkilö. Tilastotietoja alueiden omistajista ei ole saatavilla.

Valmistelun kohteena oleva purkuvakuus- tai muu rahoitusjärjestelmä ei vaikuta kiinteistönomistajan taloudelliseen asemaan vuokranantajana, sillä se ei aiheuta hänelle kustannuksia tai tuloja. Järjestelmän merkitys kiinteistönomistajalle on sen luonne taloudellisena turvaverkkona voimalan toiminnan päättymisvaiheen varalle. Rahoitusjärjestelmä varmistaisi tuulivoimalan purkamisen rahoittamisen toiminnanharjoittajan kustannuksella myös niissä, tosin todennäköisesti harvinaisissa tilanteissa, joissa tämä on maksukyvytön.

4.2.2 Julkinen talous

Seuraavan tarkastelun lähtökohtana on vastuujärjestelmä, jossa toimivaltainen viranomainen olisi tuulivoimalan sijaintikunta. Pääasiallinen tilanne valmisteilla olevan lainsäädännön mukaan olisi, että voimalan omistaja maksaa kaikki purku- ja ennallistamiskustannukset. Poikkeuksellisesti kunnalle voi tulla kustannuksia voimalan omistajan laiminlyödessä purkamisen, mutta oikein mitoitettu vakuus kattaa purkamisen

³⁷ MTK, 2022. Tuulivoimaopas maanomistajille. s. 25.

kustannukset. Kunnalle voi lisäksi tulla viranhaltijoiden työajan kulumiseen perustuvia kustannuksia hallintopakkomenettelystä, jossa voimalan omistaja määrätään purkamaan voimala, sekä vakuusasioiden käsittelyyn kuluva työajasta. Jos kunnalle säädettäisiin toissijainen vastuu, kunnalle voi hyvin poikkeuksellisessa tilanteessa aiheutua toissijaisena purkuvelvollisena kustannuksia purkamisesta. Nämä kustannukset voivat aktualisoitua silloin, jos vakuutta ei ole tai se ei riitä. Vakuusjärjestelmän ylläpidosta aiheutuisi kunnalle kustannuksia. Kunta voisi periä yksittäisen vakuusasian käsittelystä ja vakuuden säilyttämisestä suoritemaksuja, jotka lähtökohtaisesti kattaisivat kunnalle aiheutuneet kustannukset. Vakuusasioiden hallinnan järjestämiseksi ja esimerkiksi asiakirjojen arkistoinniseksi ei tarvittaisi erillisiä uusia tietojärjestelmiä tai merkittäviä resursseja, sillä yksittäisessä kunnassa ei tuulivoimaloiden lukumäärä ole tilastojen mukaan suuri.

Valtionhallinnolle ei vakuusmallissa aiheutuisi välittömiä kustannuksia tai kustannussäästöjä.

4.2.3 Kansantalous

Ehdotettu vakuusjärjestelmä vaikuttaa kansantalouden tasolla siten, että se osaltaan edistää tuulivoimainvestoinneille tärkeää vakaata ja ennustettavaa toimintaympäristöä varmistamalla purku- ja ennallistamisvelvoitteiden toteutumisen tuulivoimatoiminnan päättyessä.

Sen sijaan vakuusjärjestelmän perustaminen ja toiminta ei aiheuta yrityksille, yksityisille, julkisyhteisöille tai muille tahoille niin suuria uusia kustannuksia tai hyötyjä, että niillä olisi kansantalouden kannalta olennaista välitöntä vaikutusta.

4.2.4 Yritykset

Maksukyvyyttömyystilanteiden purku- ja ennallistamiskustannukset kattava rahoitusjärjestelmä ei nykytilaan verrattuna olennaisesti lisää tuulivoimalan omistajille toiminnanharjoittajina koituvia kustannuksia, sillä yritykset ovat pääsääntöisesti sopineet kiinteistönomistajien kanssa lopettamisvaiheen purku- ja ennallistamisvastuuihin liittyvistä vakuuksista maanvuokrasopimusten tekemisen yhteydessä. Kun kyse on yksityis-oikeudellisista sopimuksista, joiden sisältö ei ole julkinen, saatavilla ei kuitenkaan ole tarkkoja tietoja sopimusten mukaisesta purku- ja ennallistamisvastuun tasosta, vakuusmääristä tai muista vakuuksista koskevista yksityiskohdista.

Vakuuden tai muun rahoitusjärjestelyn käyttöönotto aiheuttaa tuulivoimaloiden omistajille jonkin verran lisäkustannuksia nykytilaan verrattuna. Lisäkustannuksia aiheutuu, jos vakuus- tai muu vastaava velvoite laajennetaan koskemaan myös niitä voimaloita, jotka sijoitetaan voimalan omistajan omille alueille, kun nykyisin vakuudet ovat käytössä vain voimalaa varten vuokrattujen alueiden maanvuokratilanteissa. Lisäkustannuksia aiheutuisi tuulivoimayrityksille myös siitä, että vakuus asetettaisiin vuokra-alueiden maanomistajien sijasta kunnan eduksi, ja kunta perisi yrityksiltä vakuuksien käsittelystä aiheutuneet hallinnolliset kustannuksensa. Voimalan omistajan kustannuksiin vaikuttaa se, millaista purkamista ja alueen ennallistamista edellytetään lainsäädännössä. Tällä hetkellä ei ole vakiintunutta purku- ja ennallistamistasoa säädetty laissa.

Vakuuksien hankkiminen rahoitus- tai vakuutuslaitoksilta ja vakuuksien voimassa pitäminen on jo nykyisinkin aiheuttanut yrityksille kustannuksia, eikä näiden kustannusten ennakoida olennaisesti kasvavan järjestelmän mahdollisen uudistamisen myötä. Kustannusten tarkkaa määrää ei pystytä arvioimaan, sillä kunkin yrityksen vakuuksien

hinta perustuu sen ja rahoituslaitoksen liikesuhteiden kokonaisuuden mukaan määräytyvään tapauskohtaiseen sopimukseen, joka voi olla osa laajempia yrityksen rahoitusjärjestelyjä. Vakuuksista yrityksille aiheutuvien kustannusten suuruusluokkaa on aiemmin selvitetty esimerkiksi kaivoslain muutosten ja ympäristövahinkojen toissijaisten vastuujärjestelmien uudistuksen yhteydessä, mutta kilpailuoikeudellisista syistä tarkkoja tietoja ei ole ollut saatavissa. Pellervon taloustutkimuksen selvityksessä³⁸ vuodelta 2021 on esitetty yhden toimialan edustajan näkemykseen perustuen arvio, että jätevakuuksien vuotuinen maksu (preemio) olisi suuruusluokaltaan muutama prosentti vakuuden arvosta, mutta määräytyisi tapauskohtaisesti yrityksen taloudellisen tilanteen, riskien ja kilpailutuksen onnistumisen perusteella. Tuulivoimaloita koskevia julkaistuja arvioita kustannuksista ei ole käytettävissä, mutta ottaen huomioon purkamiskustannusten ennakoitavuus ja erälle muille aloille tyypillisten ympäristövaarallisten aineiden riskien epätodennäköisyys, vakuuden antajien kannalta toimialan riskit on paremmin ennakoitavissa kuin esimerkiksi jätteen käsittelyssä, mikä oletettavasti vaikuttaa vakuuden preemion suuruuteen.

Vakuussääntelystä kaikille tuulivoimayhtiöille aiheutuvaa sääntelytaakkaa arvioitiin työ- ja elinkeinoministeriön sääntelytaakkalaskurilla³⁹. Koko toimialaan kohdistuvia kertaluonteisia hallinnollisia kustannuksia arvioitiin muodostuvan noin 1 000 000 € ja toistuvia hallinnollisia kustannuksia keskimäärin 10 000 €/vuosi. Kertaluonteiset hallinnolliset kustannukset pitävät sisällään yrityksille vakuuksien asettamiseen ja vapauttamiseen liittyvästä työstä syntyvät työvoimakustannukset sekä viranomaisien vakuuden käsittelystä perimät maksut. Toistuvia hallinnollisia kustannuksia syntyisi vakuuksien mahdollisesta tarkistamisesta toiminnan aikana esimerkiksi yritysjärjestelyn tai kustannustason nousun vuoksi. Laskelmassa on oletettu, että tällaisia vakuuden tarkistamistarpeita olisi 2–3 kertaa voimalan 30 vuoden toiminta-aikana.

Em. hallinnollisen taakan lisäksi koko toimialalle aiheutuisi vakuusmaksuista yhteensä arviolta 8 000 000 € lisäkustannukset vuosittain, mikäli tuulivoimaloiden perustukset edellytetään purettavaksi kokonaan. Vakuusmaksuista aiheutuvat vuotuiset lisäkustannukset toimialalle olisivat puolestaan noin 3 300 000 €, jos perustukset edellytetään purettavaksi vain 2 metrin syvyyteen ja 2 600 000 €, jos ne olisi purettava 1 metrin syvyyteen. Arvio on laskettu yhden voimalan purkukustannusten arvonlisäverollisen (ALV 25,5 %) hinnan keskiarvon perusteella olettaen, että vuosittain perittävä vakuusmaksu on 1 % purkukustannuksista. Napakorkeudeltaan noin 150 metriä olevan voimalan keskimääräinen purkukustannus on noin 552 000 €, jos tornin lisäksi perustukset puretaan kokonaan ja alue maisemoidaan pystytyskentän maa-aineksilla. Jos perustus puretaan 2 metrin syvyyteen, on keskimääräinen purkukustannus samalla maisemointitavalla noin 290 000 € ja 1 metrin syvyyteen purettaessa noin 250 000 €. Toimialalle vakuusmaksuista aiheutuvia vuotuisia lisäkustannuksia laskettaessa purkukustannuksista on vähennetty toiminnanharjoittajien jo nykyisin asettama keskimääräiseksi arvioitu purkuvakuus 110 000 €.

Tarkkaa määrätietoa yrityksistä, joita lainsäädäntömuutos koskee, ei ole saatavissa. Kahdeksantoista suurinta toimijaa omistaa 77 % hankkeista⁴⁰. Edellä hallinnollisen taakan arvioinnissa yrityskentän kokona on käytetty tuulivoimapuistojen lukumäärää (231), koska saman tuulivoimapuiston kaikille voimaloille asetettaisiin todennäköisesti yhteinen vakuus.

³⁸ Määttä k., Godenhielm M., Ruuskanen O-P., 2021. Vakuudet ja ympäristövastuut. Selvitys ympäristövastuista johtuviin kustannuksiin varautumisesta vakuuksin – näkökulmana ympäristövahinkojen toissijaiset vastuutilanteet. Sivut 81, 82 ja 93. PTT raportteja 268. Helsinki, 2021.

³⁹ <https://tem.fi/yksi-yhdesta-periaate>

⁴⁰ Suomen uusiutuvat 23.5.2025.

Vakuusmaksuista aiheutuvan sääntelytaakan laskennassa yrityskentän kokona on käytetty yksittäisten maatuulivoimaloiden lukumäärä (1824 kpl), koska vakuuden suuruus määräytyy tuulivoimapuiston voimaloiden lukumäärän mukaan. Yrityskentän koon arvioidaan kasvavan seuraavan 10 vuoden aikana noin 10 % vuosittain, sillä tuulivoiman kapasiteetin arvioidaan kasvavan vuoteen 2035 noin nelinkertaiseksi ja olisi vuonna 2035 vajaa 35 000 MW⁴¹, kun vuoden 2024 lopussa kapasiteetti oli noin 8 000 MW⁴².

Vakuusmaksuista muodostuisi vakuuksia myöntäville rahoitus- tai vakuuslaitoksille vastaavan suuruinen vuosittainen tulovirta. Yhden voimalaitoksen 30 vuoden elinkaaren aikana keskimääräinen vakuusmaksu olisi 30 x 5 500 euroa eli noin 165 000 euroa, kun puretaan koko perustus ja alue maisemoidaan pystytyskentän maa-aineksilla. Vastaavasti voimalan elinkaarenaikainen vakuusmaksu olisi noin 87 000 € purettaessa perustukset 2 metrin syvyyteen ja noin 75 000 € purettaessa ne 1 metrin syvyyteen.

4.3 Viranomaisten toimintaan kohdistuvat vaikutukset

4.3.1 Kunnalliset viranomaiset

Kunnille lupa- ja valvontaviranomaisina aiheutuvat vaikutukset kuvataan seuraavassa arvioimalla vakuuksien asettamisen ja hyväksymisen käsittelyaikaa ja viranomaisille vakuuden hallinnoinnista aiheutuvia kustannuksia, jotka olisivat uusia tehtäviä kunnille. Niiden periminen toiminnanharjoittajilta tulisi varmistaa valvonnan maksullisuutta koskevien säännösten kautta.

Vakuuden määräämisvaiheessa kunnan viranomaiselle aiheutuisi työtä vakuuden riittävyden arvioinnista ja hyväksymispäätöksestä. Vakuuden vastaanottovaiheessa ennen hyväksymispäätöksen tekemistä on viranomaisen vielä tarkistettava vakuusasiakirja. Tarkasteltavia asioita ovat mm., onko asiakirja laadittu oikein, onko vakuuden allekirjoittajilla nimenkirjoitusoikeus ja onko vakuus asetettu oikean viranomaisen hyväksi. Jos vakuuden myöntäjä on ulkomainen rahoituslaitos, voi olla tarpeen tehdä myös arvio rahoituslaitoksen luotettavuudesta.

Voimalan toiminnan aikana viranomaiselle aiheutuu kuluja vakuuden säännöllisestä valvonnasta. Mikäli vakuuden purkamis- ja ennallistamiskustannukset on määritelty rakentamisajankohdan kustannustason mukaan, tulisi vakuussumma sitoa sopivaan indeksiin, jotta varmistetaan vakuuden riittävyys purkamisajankohtana. Viranomaisen tulisi voimalan käyttöaikana seurata vakuuden riittävyden kehitystä ja tarkistaa, että sovitut indeksikorotukset on tehty vakuuteen. Samalla on tarkistettava myös vakuuden voimassaolo. Määräaikainen vakuus on uusittava aina ennen edellisen vakuuskauden päättymistä ja samassa ajassa myös toimitettava valvontaviranomaiselle. Lisäksi sekä määräaikainen että toistaiseksi voimassa oleva vakuus voivat vanhentua, ellei vanhentumisaikaa katkaista. Viranomaisen on tarvittaessa huolehdittava vanhentumisen katkaisemisesta ottamalla yhteyttä vakuuden antajaan. Toiminnanharjoittajan muutostilanteissa viranomaisen on huolehdittava, että toiminta on edelleen katettu vakuudella, ja tarvittaessa edellytettävä uuden vakuuden asettamista. Esimerkiksi tilanteissa, joissa vakuuden antanut toiminnanharjoittaja vaihtuu, vapautuu samalla myös

⁴¹ Sähköntuotannon ja kulutuksen kehitysnäkymät. Fingridin ennuste Q3/2024.

<https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/tiedotteet/ajankohtaista/sahkon-tuotannon-ja-kulutuksen-kehitysnakymat-q3-2024-fingrid.pdf>

⁴² Suomen uusiutuvat ry, tuulivoimatilastot 2024. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatilastot-2024/>

tähän velkasuhteeseen liitännäinen takaaja vastuustaan. Uuden toiminnanharjoittajan on tällöin asetettava oma vakuus.

Tuulivoimalatoiminnan päättymisen jälkeiseen viranomaistyömäärään vaikuttaa se, tekeekö toiminnanharjoittaja vaaditut purku- ja ennallistamistoimet lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Valvontaviranomaisen olisi tehtävä lopputarkastus toimipaikalle sen varmistamiseksi, että toiminnanharjoittaja on tehnyt vaaditut työt. Jos työt on tehty asianmukaisesti, viranomainen tekisi päätöksen vakuuden vapauttamisesta ja toimittaisi vakuuden vakuuslaitokselle. Jos purku- ja ennallistamistöitä ei ole tehty vaadittavalla tavalla, viranomaisen tulee hallintopakkomenettelyllä velvoittaa toiminnanharjoittaja suorittamaan työt. Jos vaaditut toimet on sen jälkeen edelleen laiminlyöty, valvontaviranomainen voi tehdä päätöksen vakuuden realisoinnista. Viranomaiselle aiheutuvat kustannukset purkamis- ja ennallistamistöiden teettämisestä katetaan vakuudesta. Hallintopakkomenettelyn vaatimaa viranomaistyötä ei katsota kuuluvaksi vakuudella katettaviin menoihin.

Vakuuksista ja niiden valvonnasta kunnan viranomaisille aiheutuvien kulujen arvioimiseksi aluehallintovirastoilta, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten ympäristövastuualueilta ja Kuntaliitolta kysyttiin arviota ympäristölupien jätevakuuksien hyväksymiseen ja valvontaan kuluva viranomaistyöajasta. Vastauksia saatiin aluehallintoviranomaisilta, kolmelta ELY-keskukselta ja Kuntaliitolta. Jätevakuuksilla katettujen toimintojen arvioitiin parhaiten vastaavan tuulivoimaloiden purkamis- ja ennallistamisvaatimuksia. Lisäksi Suomen ympäristökeskukselta saatiin arvio jätteiden kansainvälisten siirtojen vakuuksien valvontaan käytetystä työajasta.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) 59 §:n mukaan jätteen käsittelytoiminnan harjoittajan on asetettava vakuus asianmukaisen jätehuollon, seurannan, tarkkailun ja toiminnan lopettamisessa tai sen jälkeen tarvittavien toimien varmistamiseksi. Myös muun luvanvaraisen toiminnan harjoittajan on asetettava vastaavasti vakuus, jos toiminnassa syntyy merkittäviä määriä jätteitä. Aluehallintoviraston mukaan ympäristöluvanvaraisen toiminnanharjoittajan ehdottaman jätevakuussumman riittävyden arviointiin ja hyväksymispäätökseen vaadittavaan työaikaan vaikuttaa merkittävästi se, kuinka hyvin valmistellun arvion lupanhakija antaa toiminnan kustannuksista ja tarvittavan vakuuden suuruudesta. Hyvin valmistellun vakuusehdotuksen käsittely ja hyväksyminen vaati lupaviranomaiselta vain muutaman tunnin työpanoksen. Mikäli hakemuksen tietoja joudutaan tarkistamaan vielä tietojen täydennyspyynnön jälkeenkin, voi yhden vakuuden hyväksyntä vaatia useita työpäiviä.

ELY-keskukset tekevät vakuuksien valvontaa osana laitosten muuta valvontaa ja toiminnan lopputarkastuksia. Vakuuksien valvontaan arvioitiin menevän vuodessa ½-3 työpäivää valvottavaa kohdetta kohti. Eniten aikaa vaatii toiminnan lopputarkastus ja sen jälkeinen vakuuden vapauttaminen. Siihen on arvioitu kuluvan maksimissaan kaksi työpäivää tilanteessa, jossa toiminnanharjoittaja on täyttänyt vakuudella katettavat velvoitteensa.

Kuntaliitto ei antanut arviota jätevakuuksien valvontaan kuluva ajasta, vaan totesi, että valvonta voi aiheuttaa viranomaiselle yksittäistapauksissa suuren ylimääräisen työmäärän erityisesti toiminnanharjoittajan muutostilanteissa, kuten yhtiömuutoksissa, konkurssi-tilanteissa tai sopimusmuutoksissa. Mikäli yritys vastustaa uuden vakuuden asettamista tai olemassa olevan vakuuden määrän nostamista, kuluu viranomaisen työaika määräysten ja kehotusten antamiseen, hallintopakon asettamiseen ja oikeuskäsittelyihin.

EU:n voimassa olevan jätteesiirtoasetuksen (1013/2006) 6 artiklan mukaan luvanvaraisilla jätteiden kansainvälisiä siirroilla on oltava vakuus, joka kattaa jätteen kuljetuskustannukset, hyödyntämisen tai loppukäsittelyn sekä mahdollisesti tarvittavien väliaikaisten toimien kustannukset sekä varastointikustannukset 90 päivän ajalta. Jätteiden kansainvälisten siirtojen vakuuksilla katettu toiminta on hyvin lyhytaikaista verrattuna suunniteltuihin tuulivoimaloiden purku- ja ennallistamisvelvoitteisiin, sillä jättesiirtoluvat ovat voimassa enintään 3 vuotta. Vakuuden on oltava niin suuri, että sillä katetaan kaikki vakuudella katettavien lupien alla yhtä aikaa liikkeellä olevat kuljetukset siihen saakka, kunnes kukin jäte-erä on käsitelty. Suomen ympäristökeskus arvioi, että jätteiden kansainvälisten siirtojen vakuuksien hyväksyntään ja valvontaan menee noin 3 tuntia vakuutta kohti, mikäli vakuuslaskelmaan ei tarvitse pyytää hakijalta lisäselvityksiä. Hyväksymisvaiheessa vakuuslaskelman ja itse vakuuden tarkistaminen vaatii noin tunnin työajan, ja toiminnan päätyttyä vakuuden palautukseen kuluu samoin noin 1 tunti. Vakuudet hyväksytään pääsääntöisesti jättesiirtopäätösten yhteydessä, eikä niistä tehdä erillisiä päätöksiä. Vakuuksien riittävyyden ja voimassaolon valvonta on automatisoitu osana lupaviranomaisen ylläpitämää jättesiirtorekisteriä, mutta valvonnassa voi syntyä ylimääräistä työtä tilanteissa, joissa vakuus on alun perin mitoitettu liian vähille yhtä aikaa kuljetettaville jäte-erille.

Aluehallintoviraston, ELY-keskusten ja Kuntaliiton edellä jätteen käsittelytoiminnan vakuuksien valvonnasta antamien arvioiden perusteella voidaan arvioida tuulivoimaloiden purkamis- ja ennallistamiskustannusten vakuuksien hyväksyntään ja valvontaan kuluva aikaa seuraavasti:

- Vakuuden hyväksymiseen ½-3 työpäivää riippuen siitä, kuinka hyvin valmistellun arvion vakuudenasettaja antaa voimalan purku- ja ennallistamiskustannuksista ja tarvittavan vakuuden suuruudesta.
- Vakuuden toiminnanaikaiseen valvontaan 2 tuntia vuodessa valvontakohdetta kohti.
- Töiden lopputarkastukseen ½-3 työpäivää valvontakohdetta kohti.
- Vakuuden valvontaan tarvittava työmäärä voi olla kuitenkin merkittävästi suurempi esimerkiksi toiminnan muutostilanteissa, jos yritys vastustaa uuden vakuuden asettamista tai olemassa olevan vakuuden muuttamista.

Purkamis- ja ennallistamisvelvoitteiden laiminlyönnistä ja vakuuden käyttöönotosta seuraavat hallinnolliset toimet kuten teettämisuhka eivät enää kuulu vakuudella katettaviin kuluihin, joten niiden viranomaisille vaatimaa työaikaa ei ole tässä arvioitu. Näiden hallintopakkojen määrän ei arvioida olevan merkittävä yksittäisen kunnan talouden kannalta, sillä laiminlyöntitapausten määrän voidaan ennakoita olevan vähäinen.

4.3.2 Ahvenanmaan itsehallinto

Ehdotettu lainsäädäntö ei vaikuta Ahvenanmaan maakunnan itsehallintoon tai maakunnan muihin erityispiirteisiin. Ahvenanmaan maakunnan alueella sovelletaan tuulivoimahankkeiden lupa-asioissa sen omaa ympäristölainsäädäntöä ja rakennuslainsäädäntöä, joiden varaan jää mahdollisen vakuuden edellyttäminen.

4.4 Ympäristövaikutukset

Valmisteilla olevan lain ja sen sisältämän rahoitusjärjestelmän ympäristövaikutukset ovat välillisiä. Ne perustuvat sen varmistamiseen, että toiminnan päättyessä voimalan rakenteet saadaan purettua sekä laitoksen alue ennallistettua ja maisemoitua. Laissa nimettäisiin purkujätteiden jätehuollosta tai muista toimenpiteistä vastaava taho ja järjestettäisiin toimenpiteiden edellyttämä rahoitus maksukyvyttömyys- ja muissa velvoitteiden laiminlyöntitilanteissa.

Kiertotalouden edistämisen näkökulmasta vakuusjärjestelmän vaikutuksena on, että sen rahoituksen turvin saadaan myös voimalaitoskohteesta toimitettua kiertoon ja uusiokäyttöön betoni- ja teräsmateriaalia, yksittäisestä kohteesta satoja tonneja ja tuulivoima-alueelta jopa tuhansia tonneja. Samalla alue voidaan palauttaa ennallistamisen jälkeen maatalous- tai metsätaloukseen tai ainakin maisemoida.

5 Yhteenveto

5.1 Johdanto

Ympäristöministeriö käynnisti käytöstä poistettujen maatuulivoimaloiden purkamista koskevan lainsäädäntöhankkeen alkuvuodesta 2024 ja hallituksen esitys on tarkoitus antaa eduskunnalle syyskaudella 2026. Tässä selvityshankkeessa arvioitiin rahoitusmallina vakuutta ja sille vaihtoehtoisia ratkaisuja keinona varmistaa tuulivoimalan purku- ja alueen ennallistamisvelvoitteiden täyttäminen vastuutahon maksukyvyttömyys- ja muissa laiminlyöntitilanteissa.

Rahoitusmallien yleisen vertailun lisäksi hankkeessa arvioitiin myös purku- ja ennallistamisvelvoitteiden täyttämisen kustannuksia sekä tarvittavien vakuuksien suuruutta. Koottujen tietojen pohjalta arvioitiin vakuuksista aiheutuvia vaikutuksia julkiselle taloudelle, kunnille ja valtion viranomaisille, yrityksille, maanomistajille, kotitalouksille ja kansantaloudelle, painottaen taloudellisia ja ympäristövaikutuksia.

5.2 Purku- ja ennallistamisvelvoitteiden täyttämistä turvaavien rahoitusmallien vertailu

Luvussa 3 tunnistettiin toiminnalliset ja taloudelliset erot eri rahoitusmallien välillä. Vertailu perustui laadulliseen arviointiin, sillä kaikkien mallien vaikutuksista ei ole taloudellista informaatiota. Vertailun aluksi valittiin arvioinnin kriteerit, sen jälkeen tunnistettiin vaihtoehtoiset rahoitusmallit ja vertailtiin niitä kriteerien avulla. Lopuksi tarkasteltiin edellyttävätkö mallin toteuttaminen lainsäädäntöä vai riittävätkö sopimusjärjestelyt.

Vertailtavat rahoitusmallit nimettiin sen perusteella, mikä toimija rahoittaa purkuvastuuseen varautumisen kustannukset. Tunnistetut neljä päämallia ja niiden toteuttamiskeinot ovat:

- Malli A) Yksittäisen tuulivoimalayrityksen vastuu (toteuttamiskeinona esim. vakuus, vakuutus, käteistalletus joko viranomaiselle tai maanomistajille),
- Malli B) Tuulivoimatoimialan solidaarinen yhteisvastuu (toteuttamiskeinona esim. alan yhteinen vakuus, takaus, sopimus tai erillinen organisaatio kuten rahasto),
- Malli C) Valtion tai kunnan vastuu (toteuttamiskeinona varojen kokoaminen verotuksella tai maksuilla ja sen jälkeen jakaminen budjetin kautta sekä toimimisvelvollisuuden kohdentaminen joko valtioon tai kuntaan)
- Malli D) Maanomistajan vastuu (toteuttamiskeinona laissa kohdennettu toimimis- ja kustannusvastuu).

Vertailussa käytettiin kriteereinä:

1. Kattavuus erilaisissa tilanteissa ja kohteissa ottaen huomioon myös mallin muutosten mahdollisuudet yksittäistapauksissa.
2. Muutokset voimassaolon kestoon tai rahoituskapasiteettiin mahdollisia esimerkiksi omistajanvaihdosten yhteydessä.
3. Sääntelyn toteutus on hallinnollisesti ja kohderyhmien kannalta sujuvaa sekä menettelyt kevyet esimerkiksi realisoinnissa.
4. Tuulivoiman hyväksyttävyyden lisääminen mallin ominaispiirteiden perusteella.
5. Kustannusvastuun ja toimimisvelvollisuuden kohdentumisen aiheuttamisperiaatteen mukaisuus ottaen huomioon, miten ja mihin tahoihin vastuu kustannuksista ja toimimisvelvollisuus kohdentuvat.

Vertailun lopputuloksena oli, että yksittäisen tuulivoimalan omistajaan kohdistuva vastuu rahoituksesta (Malli A) on ensisijainen vaihtoehto toteuttaa rahoitus- ja toimimisvastuun kohdentaminen, sillä se täyttää kaikkien viiden arviointikriteerin vaatimukset. Edelleen vertailussa päädyttiin siihen, että vakuusmalli on ensisijainen vaihtoehto toteuttaa rahoitus- ja toimimisvastuu vastuutahon maksukyvyttömyystilanteiden varalle, sillä sääntelyn tavoitteiden toteutumisen kannalta vakuusmallin vaikutukset ovat ennustettavia ja kattavat kaikki toimijat. Lopuksi vertailussa todettiin, että vakuusmallin toteuttamista ajatellen lainsäädäntöön perustuva malli on ensisijainen vaihtoehto, sillä yksityisoikeudellisten sopimusten varassa toimien ei saavuteta tuulivoiman sääntelylle asettuja tavoitteita kuten kattavuutta ja yleistä hyväksyntää.

5.3 Purku- ja ennallistamisvelvoitteiden täyttämisen kustannukset ja vakuuden suuruuden tapauskohtainen määrittely

Purkamisen rahoitustarpeen ja siten esimerkiksi vakuuden suuruuden määrittämistä varten tarkasteltiin tuulivoimalan maanpäällisten osien ja perustusten purkamisen, pystytys- ja huoltokentän rakenteiden purkamisen sekä rakennuspaikan maisemoinnin ja ennallistamisen kustannuksia. Arvioinnin ulkopuolelle jätettiin tiealueiden ja sähkölinjojen purkaminen.

Kustannuksia arvioitiin erikseen teräs- ja hybriditornien purkamiselle, perustusten purkamiselle joko kokonaan tai osittain 1 tai 2 metrin syvyyteen, sekä kolmelle alueen ennallistamisvaihtoehdolle: 1) perustusten peittäminen rakennuspaikalle, 2) pystytys- ja huoltokentän maamassojen käyttö alueen täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus, ja 3) pystytys- ja huoltokentän rakenteiden poistaminen ja korvaaminen uusilla maamassoilla sekä metsänistutus.

Voimaloiden purkukustannuksissa on suurta vaihtelua sen mukaan, edellytetäänkö voimalan perustukset purettavaksi joko kokonaan tai osittain, ja millaista ennallistamista voimala-alueella edellytetään. Tässä hankkeessa tehdyn suuntaa antavan laskelman perusteella alhaisimmat kustannukset olisivat tilanteessa, jossa puretaan terästornivoimala, eikä perustuksia edellytetä purettavaksi ja alue maisemoidaan ainoastaan peittämällä perustukset. Tällöin kustannukset olisivat noin 135 000–172 000 € (ALV 0 %). Kustannukset olisivat puolestaan suurimmat maanvaraiselle laatalle perustetulle hybriditornivoimalalle, kun edellytettäisiin tornin purkamisen lisäksi koko perustuksen purkamista, pystytys- ja huoltokentän rakenteiden poistamista ja korvaamista ulkopuolelta tuotavilla puhtailla maamassoilla sekä metsänistutusta (noin 430 000–750 000 € ilman arvonlisäveroa).

Kaikki tässä selvityksessä esitetyt arviot maatuulivoimaloiden purkamisen kustannuksista ovat ainoastaan suuntaa antavia. Tuulivoimalan todellisiin purku- ja ennallistamiskustannuksiin vaikuttavat paikalliset olosuhteet, kuten kerralla purettavien voimaloiden määrä, kuljetusetäisyydet, voimalan ja perustusten tyyppi ja koko, maasto ja maaperän kantavuus sekä alueen tuleva käyttötarkoitus. Siten tämän selvityksen kustannusarvioita ei voida käyttää sellaisenaan vakuuden määrittelyn perusteena, vaan tarvittavan vakuuden määrä on aina arvioitava tapauskohtaisesti.

Purkukustannuksissa ei ole huomioitu kierrätysmateriaalien positiivista arvoa. Maatuulivoimaloiden sisältämien metallien arvon voidaan kuitenkin arvioida säilyvän hyvin myös tulevaisuudessa. Siten selvityksen perusteella on suositeltavaa arvioida, voisivatko

viranomaiset tapauskohtaisesti hyväksyä tornien ja perustusten metalleista saatavat myyntitulot osana tarvittavan vakuuden suuruuden määrittelyä. Metallien hinnoissa tapahtuvan vaihtelun huomioimiseksi laskennallisena arvona ei kuitenkaan tulisi käyttää suoraan vakuuden asettamisajankohdan mukaista myyntihintaa, jotta vältytään tarpeelta tarkistaa vakuuden suuruutta tältä osin voimalan käyttöaikana. Selkeintä olisi määritellä viranomaisohjeistuksessa tai lainsäädännössä maatuulivoimaloiden purkamisvakuuksien laskentatapa, joilla myyntitulot voidaan ottaa huomioon vakuuden suuruuden määrittelyssä. Määrittely voisi perustua esimerkiksi tiettyyn prosenttiosuuteen useamman vuoden ajanjakson hintojen keskiarvosta.

Purkuvakuus tulisi sitoa esimerkiksi rakennuskustannus- tai elinkustannusindeksiin, jotta vakuuden suuruus olisi edelleen riittävä vielä purkuvaiheessa.

5.4 Vakuuteen perustuvan sääntelymallin vaikutusten arviointi

Valmisteilla olevan sääntelyn vaikutusten tärkeimmät kohderyhmät ovat voimalan sijaintikohteen maanomistajat, vakuudet rahoittavat voimalan omistajat, vakuuksia myyvät rahoituslaitokset, lupa- ja valvontaviranomaisena toimivat kunnat ja valtio.

Vakuus- tai muun rahoitusjärjestelmän lopullinen vaikutus julkisyhteisöjen talouteen riippuu viime kädessä siitä, mikä malli valitaan, miten se lainsäädännöllisesti ja hallinnollisesti toteutetaan, ja miten velvoitteet jaetaan eri toimijoiden kesken. Tuulivoimatoiminnan päättyessä voimalan sijaintipaikan kunnalle syntyy erilaisia kustannuksia, jotka aiheuttamisperiaatteen perusteella pitää kanavoida toiminnanharjoittajan maksettavaksi. Nämä kustannukset perustuvat voimalaitoksen purkamiseen liittyvien velvoitteiden valvontaan ja erityisesti rahoitusjärjestelmän ylläpitoon.

Maanomistajan taloudelliseen asemaan tuulivoimalaitoksen vuokranantajana vakuusjärjestelmä ei välittömästi vaikuta kustannuksina tai tuloina. Sen sijaan vakuus merkitsee maanomistajalle taloudellista turvaa voimalan toiminnan päättymisvaiheen varalle. Vakuus varmistaisi voimalan purkamisen rahoittamisen toiminnanharjoittajan kustannuksella myös harvinaisissa tilanteissa, joissa tämä on maksukyvytön tai muusta syystä laiminlyö purkamisen.

Maanomistaja voi olla yksityishenkilö, kunta, seurakunta mutta myös valtio, yritys tai muu oikeushenkilö. Erityisesti yksityishenkilöiden oikeusturvan kannalta lakisääteinen vakuusjärjestelmä parantaisi nykytilaa. Nykyisin vakuussopimukset eivät ole julkisia, joten vertailutietojen puuttuessa maanomistajan saama korvaus voi merkittävästi poiketa yleisestä korvaustasosta. Maanomistajan kannalta maksukyvyttömyystilanteiden ennallistamisvastuiden ja vakuuksien siirtyminen viranomaisille keventäisi epävarmuutta tulevista vastuista, joita voi ilmetä 30–35 vuoden kuluttua. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeinen rakennelmien purkamisen laiminlyönti voi kohdistua omistajaan monella tavoin, esimerkiksi esteinä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, alueen arvon alenemisena, tai mahdollisena juridisena vastuuna rakennelmien purkamisesta ja alueen ennallistamisesta. Niistä voi aiheutua omistajalle huomattaviakin kustannuksia, sillä yksittäisen suuren tuulivoimalan purkukustannukset ja alueen maisemointikustannukset voivat olla huomattavan suuria.

Yleisten ympäristöpolitiikan tavoitteiden (kiertotalous, jätehuolto jne.) toteutumisen kannalta nykytilanteessa on puutteita. Esimerkiksi nykyisen voimayhtiön ja voimalan sijaintipaikan maanomistajan sopimukseen perustuvan järjestelmän ulkopuolelle jäävät

kokonaan tilanteet, joissa yhtiö omistaa maapohjan, sillä niissä ei ole vakuuksia lainkaan käytössä. Viranomaisien kannalta nykyisin ei voida varmistaa, miten laajasti vakuudet kattavat tuulivoimalat sillä tiedot vakuuksista, niiden voimassaolosta ja sisällöstä eivät ole julkisia.

Voimalan omistajien kannalta vakuuksista aiheutuvat tärkeimmät taloudelliset vaikutukset liittyvät voimaloiden purku- ja alueen ennallistamiskustannuksiin ja vakuuksien hankkimisen kustannuksiin. Purku- ja ennallistamiskustannusten suuruus riippuu siitä, minkä tasoisia purkamis- ja ennallistamistoimenpiteitä edellytetään: vaaditaanko poistamaan kaikki voimalan rakenteet, vain osa maan pinnan alla olevista rakenteista (ja mihin tasoon saakka), vai edellytetäänkö vain voimalan maanpäällisten osien purkamista, ja vaaditaanko pystytys- ja huoltokentän poistamista, kokonaan tai osittain. Napa- korkeudeltaan noin 150 metriä olevan voimalan keskimääräinen purkukustannus on noin 552 000 € (ALV 25,5 %), jos tornin lisäksi perustukset puretaan kokonaan ja alue maisemoidaan pystytyskentän maa-aineksilla. Jos perustus puretaan 2 metrin syvyyteen, on keskimääräinen purkukustannus samalla maisemointitavalla noin 290 000 € ja 1 metrin syvyyteen purettaessa noin 250 000 €.

Vakuuksien hankkimisen kustannukset koostuvat vakuusmaksuista ja lupaviranomaisen perimistä vakuuksien käsittelymaksuista. Vakuusmaksut ovat tuulivoimalan kannalta menoerä ja vakuuksia myöntävien rahoitus- tai vakuutuslaitosten kannalta vastaava tulovirta, jonka suuruusluokkaa voi hahmottaa ottaen huomioon nykyinen tuulivoimaloiden määrä (noin 1800 kpl), keskimääräinen vakuuden tarve (noin 30 vuotta) ja vakuuden suuruus varovaisesti arvioiden vuosittain 1 % voimalan purku- ja ennallistamiskustannuksista. Esimerkiksi jos purku- ja ennallistamiskustannukset olisivat edellä mainittu 552 000 € (tornin lisäksi perustukset puretaan kokonaan ja alue maisemoidaan pystytyskentän maa-aineksilla), koko toimialan vuotuinen vakuusmaksujen kokonaismäärä olisi 9,9 miljoonaa euroa. Jos perustukset puretaan 2 metrin syvyyteen, vuotuinen vakuusmaksujen kokonaismäärä olisi 5,2 miljoonaa euroa ja purettaessa 1 metrin syvyyteen 4,5 miljoonaa euroa. Yhden voimalaitoksen 30 vuoden elinkaaren aikana keskimääräinen vakuusmaksu olisi $30 \times 5\,500$ euroa eli noin 165 000 euroa, kun puretaan koko perustus. Vastaavasti voimalan elinkaarenaikainen vakuusmaksu olisi noin 87 000 € purettaessa perustukset 2 metrin syvyyteen ja noin 75 000 € purettaessa ne 1 metrin syvyyteen.

Viranomaisista vakuusmallin mukaiset vakuuksien hallinnoinnista ja valvonnasta aiheutuvat kustannukset kohdistuisivat kuntiin. Valtionhallinnolle ei aiheudu vakuusmallissa välittömiä kustannuksia tai kustannussäästöjä. Vakuusjärjestelmän ylläpidosta kunnalle aiheutuvat kustannukset voitaisiin kattaa siten, että kunta perii yksittäisen vakuusasian käsittelystä ja vakuuden säilyttämisestä suoritemaksuja, jotka lähtökohtaisesti kattavat kunnalle aiheutuneet kustannukset. Vakuusasioiden hallinnan järjestämiseksi ja esimerkiksi asiakirjojen arkistoinniseksi ei arvioida tarvittavan erillisiä uusia tietojärjestelmiä tai merkittäviä resursseja, sillä yksittäisessä kunnassa ei tuulivoimaloiden lukumäärä ole tilastojen mukaan suuri.

Pääsääntöisesti voimalan omistaja maksaa kaikki purku- ja ennallistamiskustannukset. Poikkeuksellisesti kunnalle voi tulla kustannuksia voimalan omistajan laiminlyödessä purkamisen, jolloin oikein mitoitettu vakuus kattaa purkamisen kustannukset. Kunnalle voi lisäksi tulla viranhaltijoiden työajan kulumiseen perustuvia kustannuksia hallinto- pakkomenettelystä, jossa voimalan omistaja määrätään purkamaan voimala. Kunnalle voi hyvin poikkeuksellisessa tilanteessa aiheutua kustannuksia voimalan purkamisesta, jos

purkamiseen liittyvät velvoitteet lainsäädännössä kohdennettaisiin toissijaisesti kuntaan, mutta ne voivat aktualisoitua lähinnä silloin, jos vakuutta ei ole tai se ei riitä.

Vakuusjärjestelmä ei kata kaikkia eri tahoille aiheutuvia kustannuksia, sillä sen soveltamisalan ulkopuolelle jäävät rakentamislupaa edellyttämättömät pienet voimalaitokset sekä valvontaviranomaiselle aiheutuvat hallintopakkomenettelyn kustannukset, vakuuksien hallinnoinnin ja säilyttämisen kustannukset sekä tilanteet, joissa asianmukaista vakuutta ei ole hankittu tai voimassa.

Liite 1. Purkamisen ja maisemoinnin kokonaiskustannukset eri purkamis- ja maisemointivaihtoehtojen yhdistelmille

Taulukossa on esitetty yhteenveto purkamisen ja maisemoinnin kokonaiskustannuksista eri purkamis- ja maisemointivaihtoehtojen yhdistelmille. Kustannukset on määritetty napakorkeudeltaan noin 150 metriä oleville voimaloille. Kustannukset ovat suuntaa antavia. Niiden laskennassa käytetyt taustaoletukset on esitetty raportin luvussa 2. Kokonaiskustannuksissa ei ole huomioitu tornien ja perustusten sisältämien metallien mahdollisia myyntituloja.

Purettava kokonaisuus	Käytettävä maisemointitapa	Kokonais-kustannukset € ALV 0 %	Kokonais-kustannukset € ALV 25,5 %
Terästorni, ei perustusten purkamista	Perustusten peittäminen	135 400–171 900	169 425–215 734,5
Hybriditorni, ei perustusten purkamista	Perustusten peittäminen	153 300–217 200	192 391,5–272 586
Terästorni, maanvarainen laattaperustus puretaan kokonaan	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	324 600–570 000	407 373–715 350
Hybriditorni, maanvarainen laattaperustus puretaan kokonaan	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	342 500–615 300	429 837,5–772 201,5
Terästorni, maanvarainen laattaperustus puretaan 2 m syvyyteen	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	173 000–242 200	217 115–303 961
Hybriditorni, maanvarainen laattaperustus puretaan 2 m syvyyteen	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	190 900–287 500	239 579,5–360 812,5
Terästorni, maanvarainen laattaperustus puretaan 1 m syvyyteen	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	144 100–190 100	180 845,5–238 575,5
Hybriditorni, maanvarainen laattaperustus puretaan 1 m syvyyteen	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	162 000–235 400	203 310–295 427
Terästorni, kallioankkuriperustus puretaan kokonaan	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	262 400–389 100	329 312–488 320,5
Hybriditorni, kallioankkuriperustus puretaan kokonaan	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	280 300–434 400	351 776,5–545 172
Terästorni, kallioankkuriperustus puretaan 2 m syvyyteen	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	171 600–233 900	215 358–293 544,5
Hybriditorni, kallioankkuriperustus puretaan 2 m syvyyteen	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	191 100–279 200	239 830,5–350 396
Terästorni, kallioankkuriperustus puretaan 1 m syvyyteen	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	153 100–207 400	192 140,5–260 287
Hybriditorni, kallioankkuriperustus puretaan 1 m syvyyteen	Pystytyskentän maamassojen käyttö täyttöihin ja maisemointiin sekä metsänistutus	171 000–252 700	214 605–317 138,5
Terästorni, maanvarainen laattaperustus puretaan kokonaan	Pystytyskentän rakenteiden poistaminen ja korvaaminen uusilla maamassoilla sekä metsänistutus	415 400–700 500	521 327–879 127,5

Hybriditorni, maanvarainen laattaperustus puretaan kokonaan	Pystytyskentän rakenteiden poistaminen ja korvaaminen uusilla maamassoilla sekä metsänistutus	433 300–745 800	543 791,5–935 979
Terästorni, kallioankkuriperustus puretaan kokonaan	Pystytyskentän rakenteiden poistaminen ja korvaaminen uusilla maamassoilla sekä metsänistutus	356 300–537 100	447 156,5–674 060,5
Hybriditorni, kallioankkuriperustus puretaan kokonaan	Pystytyskentän rakenteiden poistaminen ja korvaaminen uusilla maamassoilla sekä metsänistutus	374 200–565 700	469 621–709 953,5

Liite 2. Arvio purettavista materiaaleista saatavista tuloista

Taulukko A. Arvio tornien purkumetalleista saatavista tuloista. Tornien sisältämät materiaalmäärät arvioitu napakorkeudeltaan 140–150 metristen tuulivoimaloiden tietojen perusteella. (lähde: Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Raportti, 9.8.2023.)

Materiaali	Määrä tn	Yksikköhinta €/tn	Tulot €
Terästorni			
Teräs	606,6	100–170	60 000–103 000
Alumiini	6,1	600–1 100	4 500–8 000
Kupari	3,7	4 000–6 600	15 000–24 000
Yhteensä			69 500–117 500
Hybriditorni			
Teräs	364	100–170	37 000–62 000
Alumiini	6,1	600–1 100	4 000–7 000
Kupari	3,7	4 000–6 600	15 000–24 500
Yhteensä			41 000–55 500

Taulukko B. Arvio perustusten purkuteräksestä saatavista tuloista. Teräksen määräarviot ovat napakorkeudeltaan noin 150–160 metrisille voimaloille. Arvio teräksen määrästä koko perustukselle: Heidi Paalatie, Suomen uusiutuvat ry (30.1.2025 ja 19.3.2025); lisäksi osa osittain purettujen perustusten teräksen määrätiedoista arvioitu laskennallisesti tässä hankkeessa. Teräksen hinta-arviona on käytetty samaa hinta-arviota kuin taulukossa A.

Purettava rakenne	Teräksen määrä tn	Yksikköhinta €/tn	Tulot €
Maanvarainen laattaperustus			
koko perustus	100–140	100–170	10 000–23 800
2 metrin syvyyteen	30–40	100–170	3 000–6 800
1 metrin syvyyteen	6–9	100–170	600–1 500
Kallioankkuriperustus			
koko perustus	30–40	100–170	3 000–6 800
2 metrin syvyyteen	12–16	100–170	1 200–2 700
1 metrin syvyyteen	8–10	100–170	800–1 700