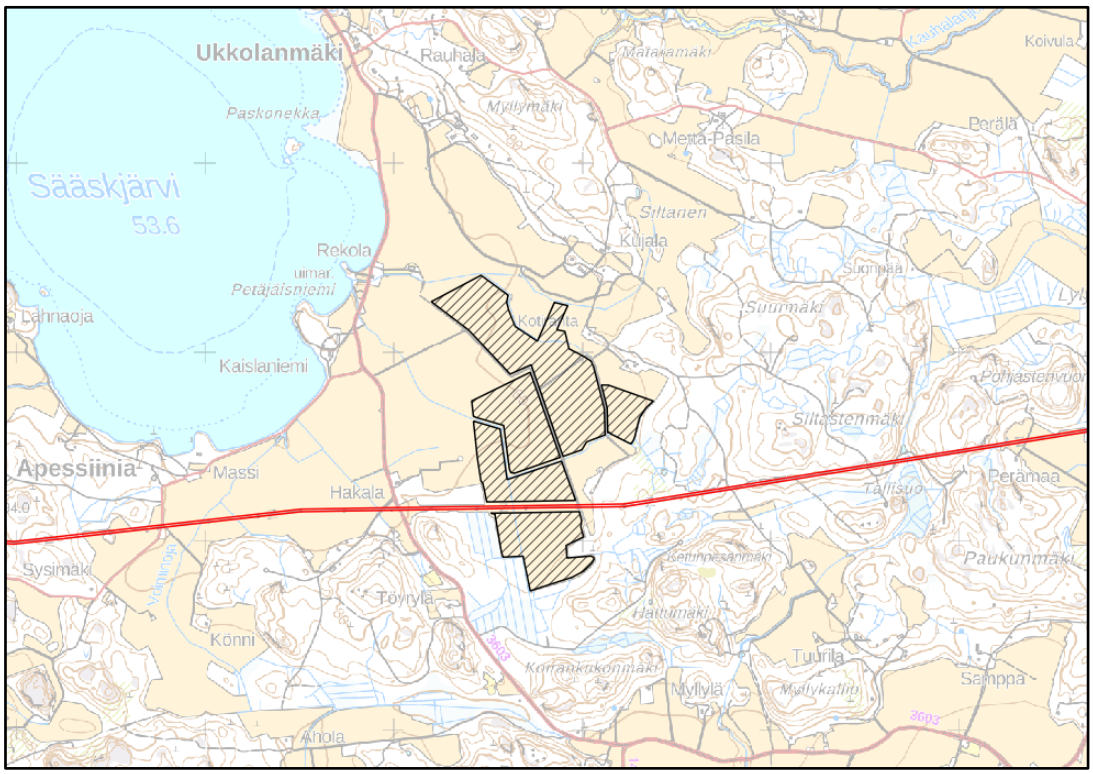
Hiilitaseselvitys

Iitin Kotirannan aurinkovoimala

27.10.2026



Hankkeen kehittäjä:
DRD Development Finland Oy

Selvityksen laatija:
Roope Rauta
DRD Development Finland Oy
Y-tunnus: 3462969-1
+358 40 9328022
roope.rauta@downing.fi

Sisällysluettelo

1. Johdanto 3
1.1. Työn tausta 3
1.2. Hiilitaseselvityksen osa-alueet 3
1.3. Hankkeen kuvaus 3
2. Selvityksen menetelmät ja tietolähteet 4
2.1. Aurinkovoimalan hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki 4
2.2. Voimalan elinkaaren vaiheet 5
2.3. Tietolähteet 6
3. Laskelman rajaus ja osa-alueet 7
3.1. Laskelman rajaus 7
3.2. Maankäytön muutokset 7
4. Tulokset 8
4.1. Aurinkovoimalan elinkaaren hiilijalanjälki 8
4.2. Voimalan komponenttien päästöt 9
4.3. Kierrätyksen hyödyt 10
4.4. Maankäytön muutosten vaikutukset 11
4.5. Päästöjen suhteutus tuotettuun sähköön ja vertailu 12
4.6. Laskennan epävarmuustekijät 15
4.7. Johtopäätökset 15
Lähteet 16

1. Johdanto

1.1. Työn tausta

Tämä hiilitaseselvitys on laadittu Iitin Kotirannan aurinkovoimahankkeen suunnittelun ja yleiskaavoitusprosessin tueksi. Selvityksessä arvioidaan hankkeen elinkaaren aikaisia kasvihuonekaasupäästöjä sekä maankäytön muutosten vaikutuksia alueen hiilitaseeseen.

Selvityksen tavoitteena on tuottaa hankkeen ilmastovaikutuksia koskevaa tietoa viranomaiskäsittelyn, vaikutusten arvioinnin ja hankkeen jatkosuunnittelun tueksi.

1.2. Hiilitaseselvityksen osa-alueet

Hiilitaseselvityksessä tarkastellaan hankkeen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen useista näkökulmista. Ensinnäkin selvityksessä arvioidaan aurinkovoimalan rakenteiden ja teknisten komponenttien aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt niiden koko elinkaaren ajalta. Tarkasteluun sisältyvät rakenteiden valmistuksesta, kuljetuksista, mahdollisista uusimisista, käytöstä poistosta sekä materiaalien kierrätyksestä aiheutuvat vaikutukset.

Toiseksi tarkastellaan hankkeen edellyttämien maankäytön muutosten vaikutuksia alueen hiilitaseeseen. Tarkastelussa huomioidaan maankäytön muutosten vaikutukset alueen hiilivarastoihin ja hiilinieluihin hankkeen elinkaaren aikana.

Aurinkovoimalan elinkaaripäästöjä tarkastellaan lisäksi suhteessa sen arvioituun sähköntuotantoon, mikä mahdollistaa tulosten vertailun muihin sähköntuotantomuotoihin.

Selvityksen pohjana on käytetty hankkeen tämänhetkisiä suunnitelmia ja arvioita voimalan rakenteesta, koosta ja toiminnan ajoituksesta. Koska hanke on suunnitteluvaiheessa, tulokset perustuvat osin oletuksiin ja tyypillisiin rakenneratkaisuihin.

1.3. Hankkeen kuvaus

Tarkasteltava aurinkovoimalahanke sijoittuu Iitin kunnan alueelle Päijät-Hämeeseen. Hankealue sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä Iitin keskustasta lounaaseen ja muodostuu yhteensä noin 73,5 hehtaarin suuruisesta alueesta, joka on nykyisin maatalouskäytössä.

Hankkeessa suunnitellaan rakennettavaksi 60 MVA:n aurinkovoimala sekä siihen liittyvä 30 MW:n akkuenergiavarasto (BESS). Aurinkovoimalan alueelle sijoitetaan aurinkopaneelikentät tukirakenteineen sekä sähkön tuotannon, varastoinnin ja siirron edellyttämät tekniset järjestelmät. Lisäksi hankkeeseen kuuluu tarvittava huoltotie- ja sähköinfrastruktuuri. Aurinkovoimalan alustava valmistumisajankohta on loppuvuonna 2029, ja sähköntuotanto alkaa täysimääräisesti vuonna 2030.

Hankealueen läpi kulkee Fingridin 110 kV:n voimajohto, mikä mahdollistaa hankkeen liittämisen sähköverkkoon alueen välittömässä läheisyydessä. Tämän hiilitaseselvityksen tarkasteluun sisältyvät aurinkovoimalan, akkuenergiavaraston sekä sähkönsiirtoyhteyksien toteuttamiseksi tarvittavat rakenteet. Verkkoliityntäpisteen ulkopuoliset sähköverkkorakenteet eivät kuulu hankkeen rajaukseen eikä niitä ole huomioitu tässä hiilitaseselvityksessä.

Taulukko 1. Hankkeen perustiedot.

Rakennettavan alueen pinta-ala	73,5 hehtaaria
Sähköntuotannon aloitusvuosi	2030
Voimalan DC-teho	70 MWp
Voimalan AC-teho	60 MVA
Keskimääräinen vuotuinen sähköntuotanto	64 GWh
Elinkaaren sähköntuotanto	2 578 GWh
Elinkaaren pituus	40 vuotta
Sähkövarasto	30 MW/60 MWh
Aurinkopaneelien lukumäärä	97 225 kpl

2. Selvityksen menetelmät ja tietolähteet

2.1. Aurinkovoimalan hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki

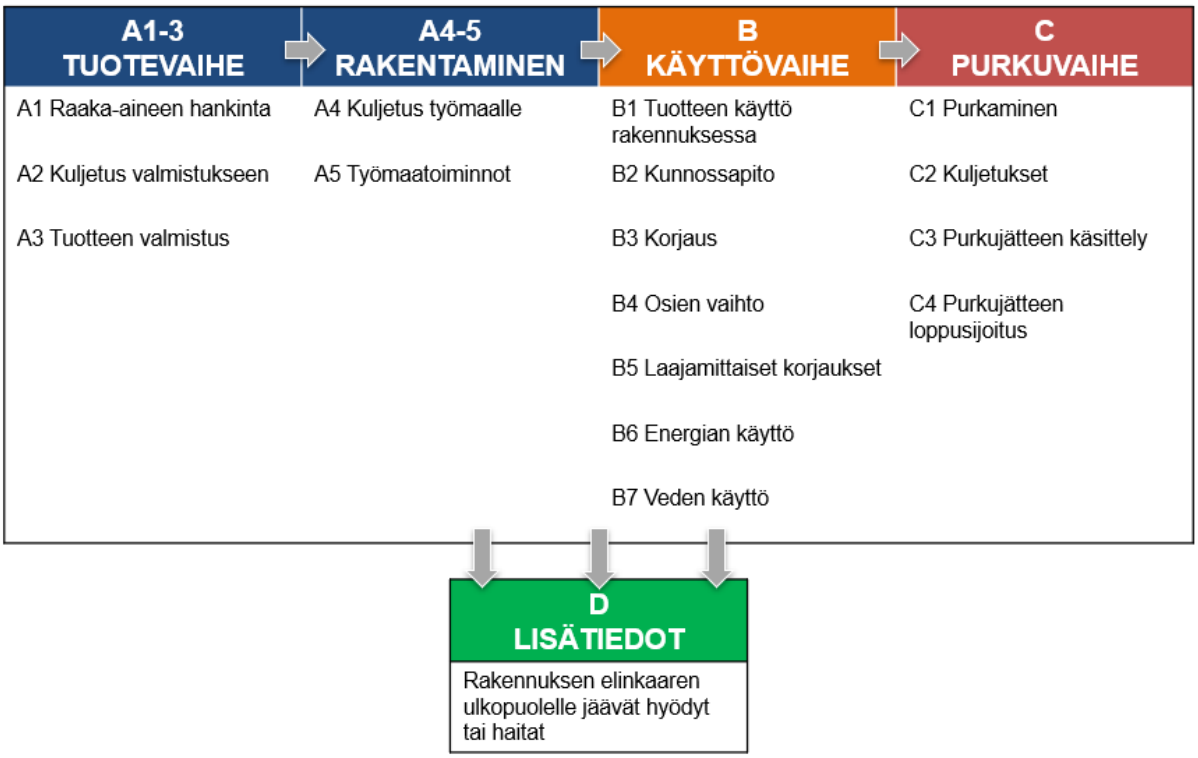
Hankkeen hiilijalanjälki on arvioitu elinkaariarvioinnin (LCA) periaattein soveltaen ympäristöministeriön asetuksen rakennuksen ilmastoselvityksestä ja rakennustuoteluettelosta (1027/2024) mukaista vähähiilisyyden arviointimenetelmää. Aurinkovoimala ei ole asetuksen tarkoittama rakennus, mutta menetelmän elinkaarivaihejako, laskentaperiaatteet ja päästötietokanta soveltuvat myös energiantuotantolaitokselle. Menetelmä pohjautuu standardeihin EN 15978, ISO 14040 ja ISO 14044.

Toiminnallinen yksikkö on yksi kilowattitunti verkkoon syötettyä sähköä, ja tulokset esitetään sekä kokonaispäästöinä (t CO_2e) että tuotettuun sähköön suhteutettuina (g CO_2e/kWh). Tarkastelujakso on voimalan 40 vuoden käyttöikä rakentamisesta purkuun. Ilmastovaikutus on laskettu sadan vuoden lämmityspotentiaalina (GWP100).

Laskenta perustuu hankkeen alustavien suunnitelmien mukaiseen materiaalien ja komponenttien määrälaskentaan, jonka pohjalta on arvioitu valmistuksen, kuljetusten, rakentamisen, komponenttien uusimisten ja purkamisen päästöt. Tarkastelun ulkopuolelle on jätetty akkuvaraston lataushäviöt ja laitteiden omakäyttösähkö (moduuli B6), huolto- ja niittokäyntien ajot sekä verkkoliityntäpisteen ulkopuoliset sähköverkon rakenteet. Rajaus on kuvattu tarkemmin luvussa 3.1.

Hiilijalanjäljen lisäksi on arvioitu voimalan hiilikädenjälki eli päästövähenemä, joka syntyy tarkasteltavan järjestelmän ulkopuolella, kun kierrätetty materiaali korvaa neitseellisen raaka-aineen. Tässä selvityksessä hiilikädenjälkeä syntyy aurinkopaneelien materiaalien (alumiinikehykset, lasi, piikennot) sekä teräs-, alumiini- ja betonirakenteiden kierrätyksestä käyttöiän päätyttyä.

2.2. Voimalan elinkaaren vaiheet



Kuva 1. *Arviointimenetelmän mukaiset elinkaarivaiheet.*

Elinkaari jakautuu neljään päävaiheeseen: tuote- ja rakennusvaihe (A), käyttövaihe (B), purkuvaihe (C) ja elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset (D). Kuvan moduulit B1, B6 ja B7 eivät sisälly tarkasteluun.

Tuotevaihe (A1–A3) kattaa komponenttien raaka-aineiden hankinnan, kuljetukset valmistukseen ja tuotteiden valmistuksen. Päästöt on arvioitu rakentamisen päästötietokannan ja valmistajien ympäristöselosteiden (EPD) kertoimilla.

Rakentamisvaihe (A4–A5) sisältää kuljetukset työmaalle sekä maarakennus-, perustus- ja asennustyöt. Kuljetusten päästöt on laskettu kuljetusmuoto- ja etäisyyskohtaisilla kertoimilla, työmaatoiminnot tyypillisillä tietokanta-arvoilla.

Käyttövaihe (B) kattaa komponenttien uusimiset ja niihin liittyvät kuljetukset. Paneelien ja inverttereiden uusimistarve on arvioitu niiden tyypillisen vikaantumis- ja käyttöikäjakauman perusteella: inverttereistä oletetaan uusittavan elinkaaren aikana lähes kaikki ja aurinkopaneeleista noin neljännes. Akkujärjestelmä on oletettu uusittavaksi kerran voimalan elinkaaren puolivälissä.

Purkuvaihe (C) sisältää rakenteiden purkamisen, purkumateriaalien kuljetukset sekä jätteen käsittelyn ja loppusijoituksen.

Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset (D) kattavat materiaalien kierrätyksestä saatavat ilmastohyödyt, jotka raportoidaan hiilikädenjälkenä.

Vaiheiden A–D lisäksi on arvioitu erikseen **maankäytön muutoksen vaikutus** eli hankealueen maaperän hiilivaraston muutos. Se raportoidaan erillään voimalan hiilijalanjäljestä, koska muiden tuotantomuotojen vertailukertoimet eivät sisällä maankäytön muutoksia.

2.3. Tietolähteet

Hiilitaseselvityksen pohjatiedot perustuvat sekä hankekohtaisiin että julkisesti saatavilla oleviin lähteisiin. Voimalan tekniset perustiedot, kuten pinta-ala, teho, komponenttimäärät ja arvioitu sähköntuotanto, ovat suoraan hankkeen kehittäjältä tätä selvitystä varten.

Suurin osa rakennemateriaalien, komponenttien ja työmaatoimintojen päästökertoimista on haettu Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä rakentamisen päästötietokannasta, joka tarjoaa yleisiä päästökertoimia tyypillisille rakennustuotteille ja -toiminnoille [CO2data]. Aurinkopaneelit ovat merkittävin yksittäinen komponentti, ja niiden laskennassa on käytetty päästötietokannan arvoa.

Inverttereiden, muuntajien ja akkujärjestelmän osalta laskennassa on hyödynnetty valmistajien ympäristöselosteita (EPD). Mikäli suunnitellulle tuotteelle ei ole ollut saatavilla ympäristöselostetta, on käytetty teknisesti vastaavan tuotteen selostetta.

Maankäytön muutoksen vaikutus on arvioitu Hiilikartta-työkalulla, joka tuottaa paikkatietopohjaisia arvioita maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoista eri maankäyttöluokissa sekä niiden muutoksesta maankäytön muuttuessa [Hiilikartta].

Muiden sähköntuotantomuotojen ja aurinkovoiman vertailuarvot perustuvat UNECE:n vuonna 2022 julkaisemaan sähköntuotantomuotojen elinkaariarviointiin, jonka päästökertoimet kattavat laitosten ja polttoaineiden tuotantoketjun lisäksi polttoaineen polton päästöt [UNECE 2022]. Suomen sähköntuotannon vertailuarvona on käytetty Tilastokeskuksen sähkön ja lämmön tuotannon tilastoon perustuvaa polttoaineperäistä CO_2-päästökerrointa vuodelle 2024 [Tilastokeskus 2025].

Taulukko 2. Selvityksen eri osien pääasialliset tietolähteet.

Voimalan perustiedot	DRD Development Finland Oy
Materiaalit, toiminnot ja osa komponenteista	CO2data (Syke)
Invertterit, muuntajat ja akkujärjestelmä	Valmistajien ympäristöselosteet (EPD)
Maaperän hiilitaseen muutos	Hiilikartta (Syke)
Sähköntuotannon globaalit päästökertoimet	UNECE
Suomen sähköntuotannon päästökertoimet	Tilastokeskus

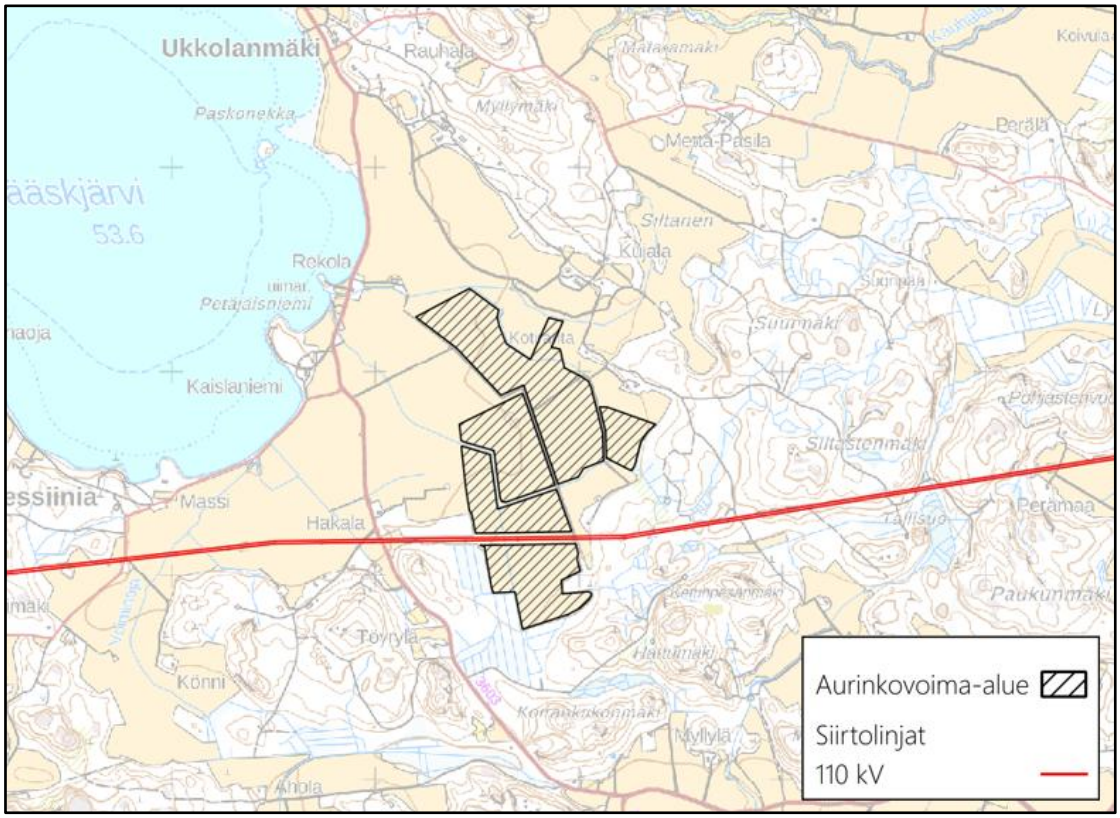
3. Laskelman rajaus ja osa-alueet

3.1. Laskelman rajaus

Hiilijalanjälkilaskenta kattaa koko aurinkovoimalalle varatun alueen ja kaikki sille rakennettavat pysyvät rakenteet ja komponentit perustuksineen ja maarakenteineen. Verkkoliitynnän osalta mukana ovat hanketta varten rakennettavat maakaapeliyhteydet Fingridin voimajohtoon saakka. Itse Fingridin jo olemassa oleva voimajohto ei kuulu hankkeeseen eikä tähän laskentaan.

Laskennassa rakentamisen oletetaan tapahtuvan vuonna 0 ja purun vuonna 41, ja käyttövaihe kestää 40 vuotta. Tuotannon vuotuinen alenema on huomioitu elinkaaren sähköntuotannossa.

Hankealueen sijainti sekä Fingridin voimajohdot on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. *Hankealueen rajaus ja nykyinen sähköverkko.*

3.2. Maankäytön muutokset

Hanke sijoittuu kokonaan nykyisin maatalouskäytössä oleville peltoalueille, eikä sen toteuttaminen edellytä puuston hakkuuta. Maankäytön muutoksen ilmastovaikutus muodostuu siten maaperän hiilivaraston muutoksesta.

Vaikutus on arvioitu Hiilikartta-työkalulla mallintamalla hankealue kaavamerkinnällä EN/aur (energiahuollon alue, aurinkovoima). Vertailutilanteena on alueen säilyminen peltokäytössä. Hiilikartan mallissa hiilivaraston menetys tapahtuu rakentamisvuonna eikä palaudu tarkastelujakson aikana. Arvio on todennäköisesti todellista vaikutusta kriittisempi, sillä aurinkovoimalassa peltomaa jää paikalleen ja alue nurmettuu paneelien alla ja välissä. Kohdekohtaisia maaperämittauksia ei ole tehty.

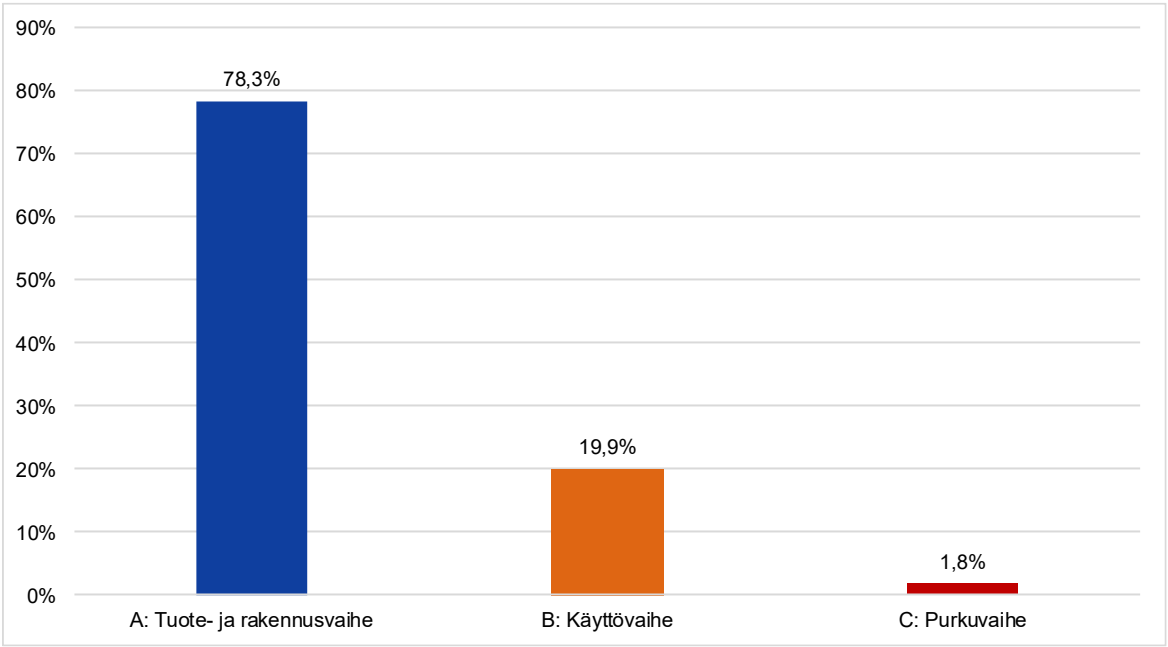
4. Tulokset

4.1. Aurinkovoimalan elinkaaren hiilijalanjälki

Iitin Kotirannan aurinkovoimalan elinkaaren hiilijalanjälki on noin **51 714 t CO_2e** ilman akkujärjestelmää ja **57 827 t CO_2e** akkujärjestelmän kanssa. Luvut eivät vielä sisällä maankäytön muutoksen vaikutusta, joka on arvioitu erikseen myöhemmin kohdassa 4.4.

Tulokset esitetään sekä akkujärjestelmän kanssa että ilman sitä kahdesta syystä. Akkujärjestelmä on olennainen osa hanketta ja muodostaa noin kymmenesosan kokonaispäästöistä, joten hankkeen kokonaisilmastovaikutus hahmottuu vain sen kanssa. Toisaalta muiden sähköntuotantomuotojen ja aurinkovoiman yleiset vertailukertoimet eivät sisällä sähkövarastoja, joten vertailu niihin on tehtävä ilman akkujärjestelmää.

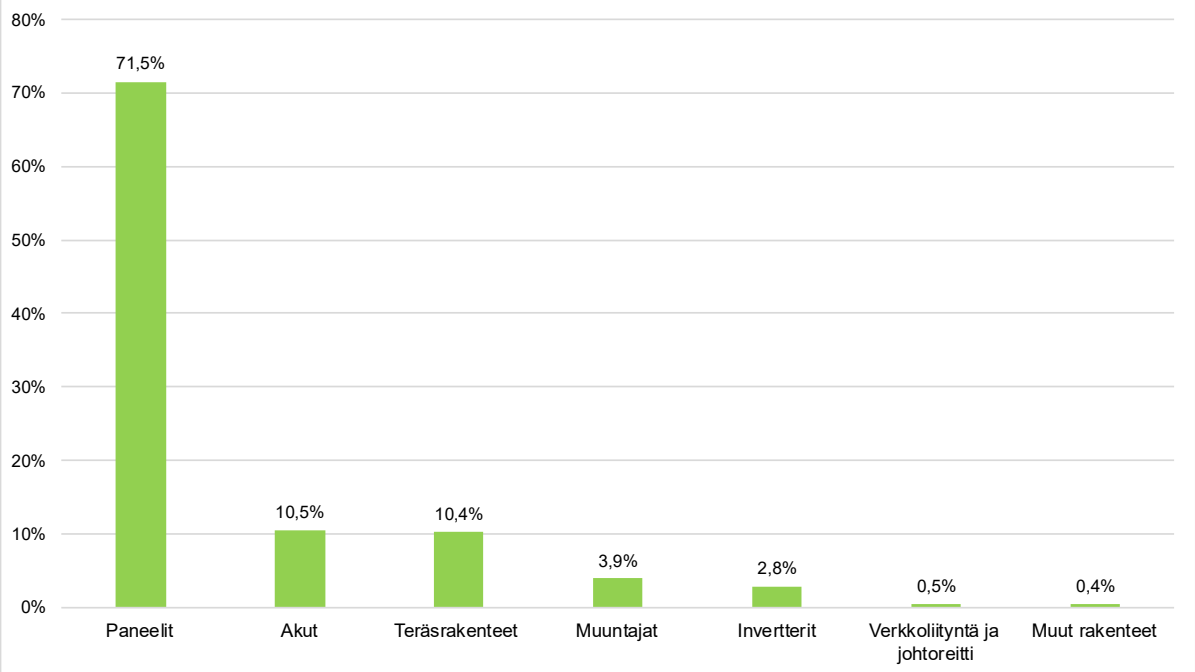
Voimalan päästöt jakautuvat elinkaaren vaiheisiin A–C kuvan 3 mukaisesti.



***Kuva 3.** Aurinkovoimalan hiilijalanjäljen jakautuminen elinkaarivaiheittain.*

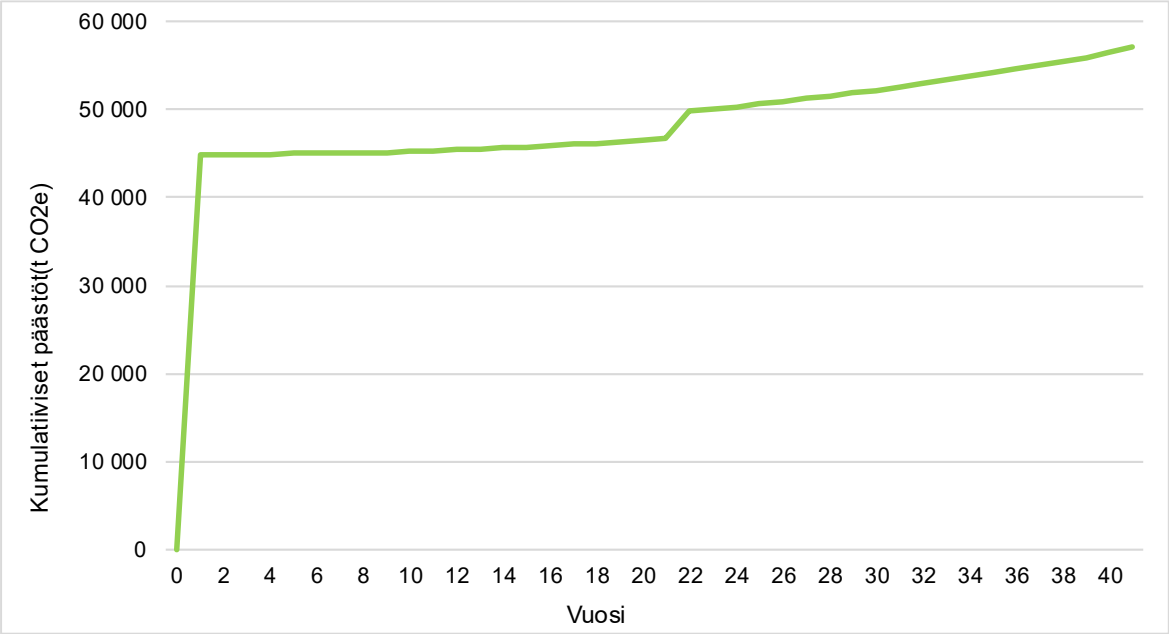
Valtaosa päästöistä syntyy tuotevaiheessa komponenttien valmistuksesta. Käyttövaiheen päästöt muodostuvat komponenttien uusimisista, ja purkuvaiheen päästöt ovat vähäiset. Kuljetusten ja työmaatoimintojen osuus on kaikissa vaiheissa pieni, yhteensä noin 0,3 % kokonaispäästöistä.

4.2. Voimalan komponenttien päästöt



Kuva 4. *Aurinkovoimalan komponenttien päästöjakauma.*

Kuvassa 4 on esitetty elinkaaripäästöjen jakautuminen komponenteittain kaikki elinkaarivaiheet ja kuljetukset mukaan lukien. Suurin päästölähde ovat aurinkopaneelit, joiden osuus on noin 72 %. Seuraavaksi merkittävimmät ovat teräsrakenteet ja akkujärjestelmä (kumpikin noin 10-11 %) sekä muut sähkökomponentit eli muuntajat, invertterit ja kaapeloinnit (yhteensä 7,3 %). Huoltoteiden, perustusten ja muiden maarakenteiden osuus on vähäinen.



Kuva 5. *Aurinkovoimalan kumulatiiviset päästöt elinkaaren aikana.*

Kuvassa 5 on esitetty kumulatiiviset päästöt koko elinkaaren ajalta. Rakentamisen oletetaan tapahtuvan kokonaisuudessaan vuonna 0, jolloin syntyvät komponenttien valmistuksen, kuljetusten ja työmaatoimintojen päästöt. Vuodesta 1 alkaa 40 vuoden käyttövaihe, jonka päästöt syntyvät komponenttien uusimisista ja niihin liittyvistä kuljetuksista. Akkujärjestelmän uusinta elinkaaren puolivälissä näkyy käyrässä porrastuksena, ja paneelien ja inverttereiden kasvava uusimistarve käyrän jyrkkenemisenä elinkaaren loppua kohti. Elinkaari päättyy purkuvaiheeseen vuonna 41, jolloin rakenteet puretaan ja materiaalit ohjataan kierrätykseen ja käsittelyyn.

4.3. Kierrätyksen hyödyt

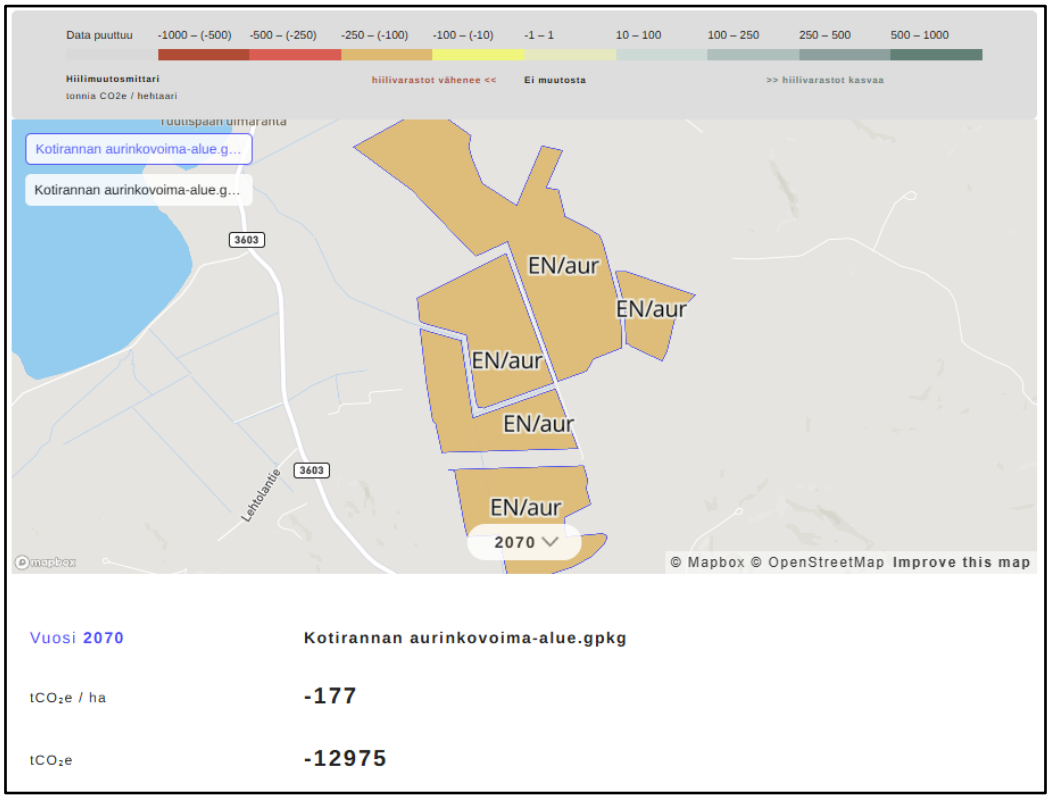
Aurinkovoimalan rakenteet ovat pääosin kierrätettävissä, ja kierrätyksestä saatavat päästövähennykset on huomioitu hiilikädenjälkenä. Arvioinnissa on käytetty CO2data-tietokannan keskimääräisiä kierrätyshyötyjä niille materiaaleille, joille tietokannassa on arvo. Sähköteknisille komponenteille hiilikädenjälkeä ei ole arvioitu tietojen puutteen vuoksi, lukuun ottamatta aurinkopaneeleita.

Rakenteiden kierrätyksestä muodostuva hiilikädenjälki on yhteensä noin **4 556 t CO_2e**, mikä vastaa noin 7,9 % voimalan ja akkujärjestelmän elinkaaren hiilijalanjäljestä.

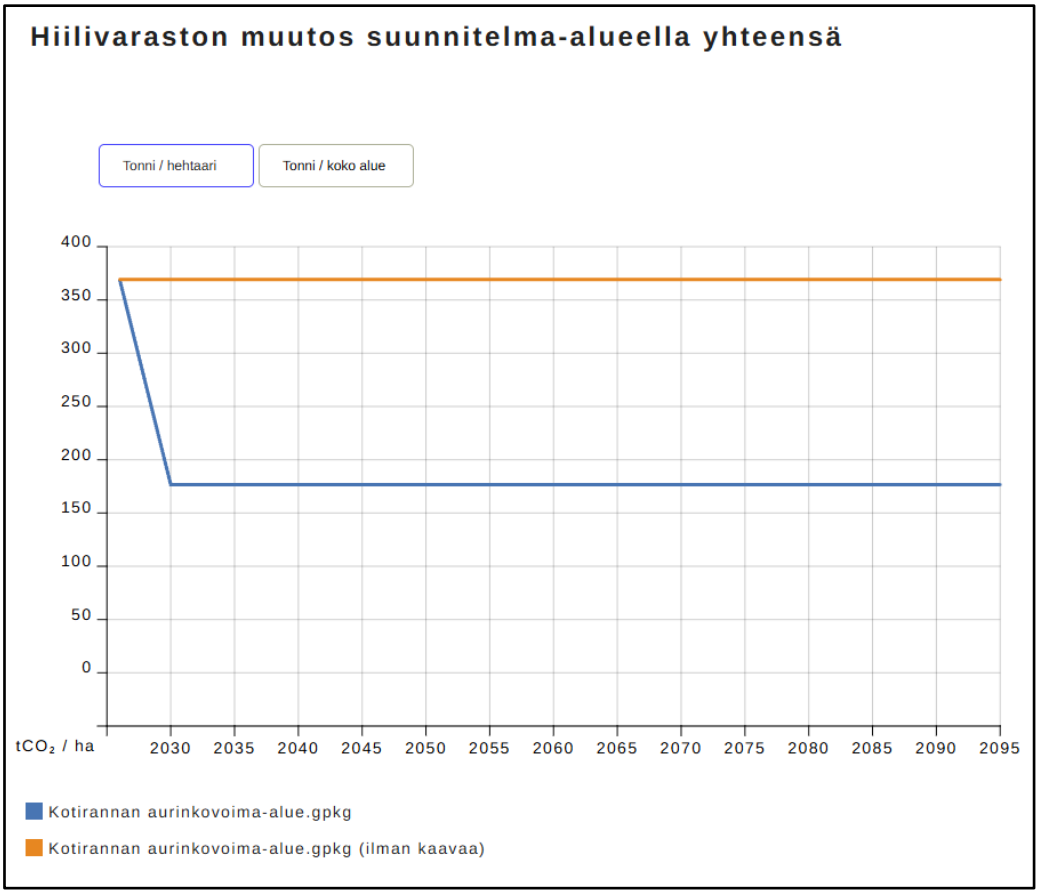
Kierrätyshyötyihin liittyy epävarmuutta, sillä materiaalien talteenottoasteet, kierrätysprosessit ja uusiokäytön toteutuminen elinkaaren lopussa riippuvat teknologian ja markkinoiden kehityksestä 40 vuoden päästä.

4.4. Maankäytön muutosten vaikutukset

Hankealueen maaperän hiilivaraston menetys on Hiilikartan arvion mukaan noin **12 975 t CO_2e** eli noin 177 t CO_2e hehtaaria kohden, mikä vastaa noin 22 % voimalan ja akkujärjestelmän elinkaaripäästöistä. Arvio perustuu valtakunnallisiin paikkatietoaineistoihin ja maankäyttöluokkakohtaisiin keskimääräisiin hiilivarastoihin, ei kohdekohtaisiin mittauksiin. Hiilikartan mallissa menetys tapahtuu kokonaisuudessaan rakentamisvuonna, eikä hiilivarasto palaudu tarkastelujakson aikana (kuva 7). Kuten luvussa 3.2 on todettu, arvio on todennäköisesti todellista kriittisempi. Hiilikartan tulokset on esitetty kuvissa 6 ja 7 [Hiilikartan raportti].



Kuva 6. *Hiilikartta-työkaluun perustuva arvio maankäytön muutosten vaikutuksesta.*



Kuva 7. *Hiilikartan arvio hiilivaraston kehityksestä.*

4.5. Päästöjen suhteutus tuotettuun sähköön ja vertailu

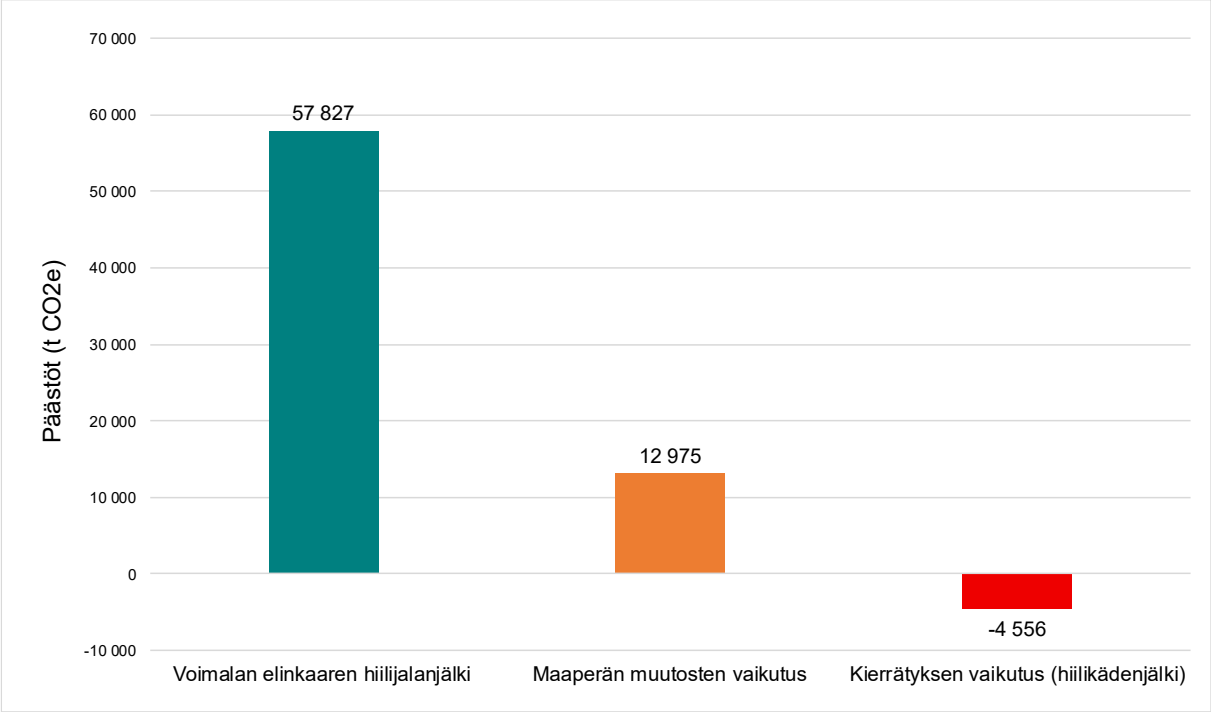
Aurinkovoimalan ilmastovaikutuksia voidaan tarkastella suhteuttamalla elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt elinkaaren aikana tuotettuun sähkömäärään, mikä mahdollistaa vertailun muihin sähköntuotantomuotoihin.

Voimalan keskimääräinen sähkön vuosituotanto on noin **64 GWh**, mikä vastaa 40 vuoden elinkaaren aikana yhteensä noin **2 578 GWh** tuotettua sähköä.

Voimalan elinkaaripäästöt ilman akkujärjestelmää ovat **51 714 t CO_2e** eli **20,1 g CO_2e/kWh** ja akkujärjestelmän kanssa **57 827 t CO_2e** eli **22,4 g CO_2e/kWh**. Kun akkujärjestelmän sisältävistä päästöistä vähennetään kierrätyksen hiilikädenjälki **4 556 t CO_2e**, nettopäästöt ovat **53 271 t CO_2e** eli **20,7 g CO_2e/kWh**. Kun tähän lisätään maankäytön muutoksen vaikutus **12 975 t CO_2e**, kokonaispäästöt ovat **66 246 t CO_2e** eli **25,7 g CO_2e/kWh**. Viimeinen luku sisältää siten kaikki selvityksen osa-alueet. Tulokset on koottu taulukkoon 4 ja kuvaan 8.

Taulukko 4. *Elinkaaripäästöt suhteutettuna tuotettuun sähköön (2 578 GWh).*

Elinkaaren rajaus	Hiilijalanjälki (t CO_2e)	Ominaispäästöt (g CO_2e/kWh)
Aurinkovoimala ilman akkujärjestelmää	51 714	20,1
Aurinkovoimala akkujärjestelmän kanssa	57 827	22,4
Voimala, akut ja kierrätyksen hiilikädenjälki	53 271	20,7
Voimala, akut, hiilikädenjälki ja maaperä	66 246	25,7

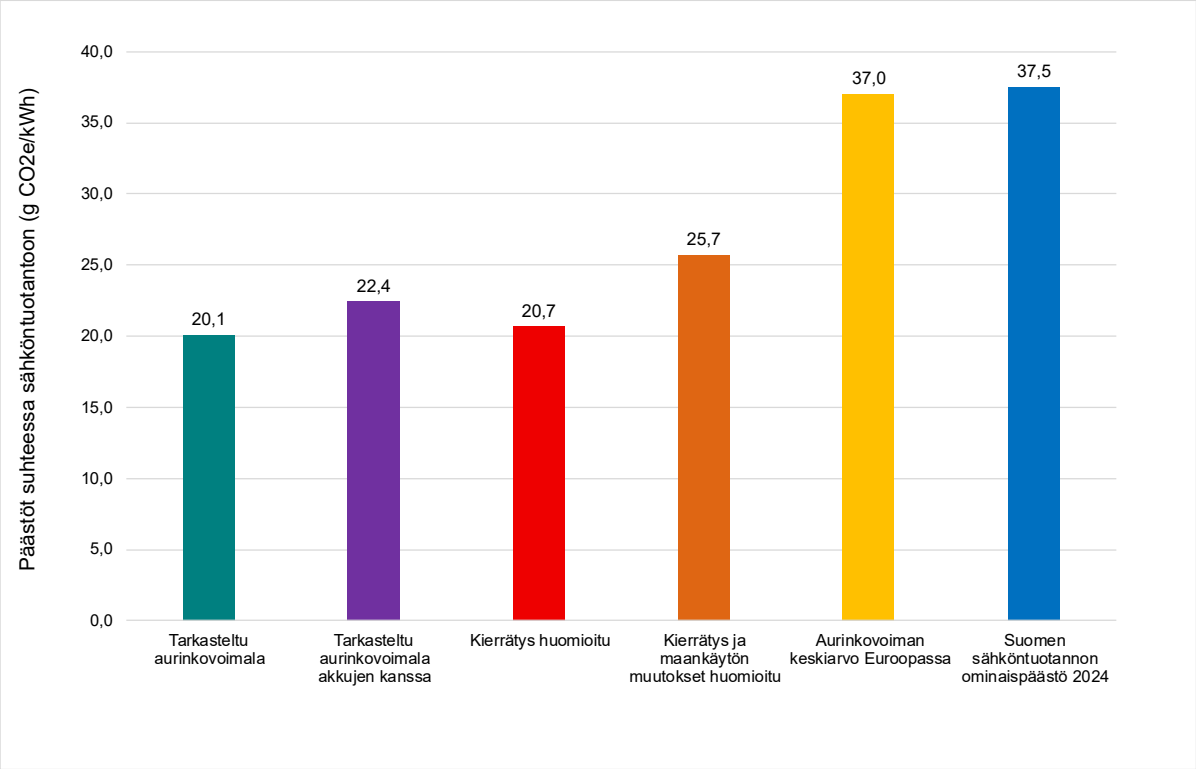


Kuva 8. *Hiilitaseselvityksen osa-alueiden tulokset.*

Taulukossa 5 ja kuvassa 9 voimalan ominaispäästöjä verrataan muiden sähköntuotantomuotojen elinkaaripäästöihin [UNECE 2022] sekä Suomen sähköntuotannon vuoden 2024 polttoaineperäiseen CO_2-päästökertoimeen [Tilastokeskus 2025]. UNECE:n kertoimet kattavat koko elinkaaren polttoaineen poltto mukaan lukien, mutta eivät sähkövarastoja eivätkä maankäytön muutoksia. Tarkasteltavan voimalan ominaispäästöt alittavat kaikissa rajauksissa aurinkovoiman tyypillisen tason ja Suomen sähköntuotannon keskimääräisen päästökertoimen. Ainoastaan ydin-, tuuli- ja vesivoiman ominaispäästökertoimet ovat Kotirannan aurinkovoimalaa alhaisempia.

Taulukko 5. *Sähköntuotantomuotojen elinkaaripäästökertoimia (g CO_2e/kWh).*

Sähköntuotantomuoto	**Ominaispäästökerroin (g CO_2e/kWh)**
Kivihiili (pölypoltto)	1000
Maakaasu (kombivoimalaitos)	430
Suomen sähköntuotanto	37,5
Aurinkovoima (pii, maa-asenteinen)	37
Kotirannan aurinkovoimala, kaikki osa-alueet	25,7
Kotirannan aurinkovoimala akkujärjestelmän kanssa	22,4
Kotirannan aurinkovoimala ilman akkujärjestelmää	20,1
Maatuulivoima	12
Vesivoima	11
Ydinvoima	5



Kuva 9. *Hiilitaseselvityksen tulokset suhteessa tuotettuun sähköön ja vertailukertoimiin.*

4.6. Laskennan epävarmuustekijät

Hiilitaseselvityksen tuloksiin liittyy epävarmuuksia, koska hanke on suunnitteluvaiheessa ja laskenta perustuu osin yleisiin oletuksiin ja keskimääräisiin päästökertoimiin. Lopulliset päästöt riippuvat muun muassa toteutuvista laitevalinnoista, materiaalimääristä, rakentamistavoista, voimalan käytönaikaisesta toiminnasta ja elinkaaren toteutuneesta pituudesta ja uusimistarpeista.

Suurimmat epävarmuudet liittyvät suurimpiin päästölähteisiin eli aurinkopaneeleihin ja akkujärjestelmään, joiden valmistuksen päästöt vaihtelevat merkittävästi valmistajan, tuotantomaan ja tekniikan mukaan. Paneelien osuus kokonaispäästöistä on noin 72 %, joten niiden päästökertoimen muutos heijastuu lähes suoraan tulokseen.

Myös komponenttien käyttöiät vaikuttavat tuloksiin. Selvityksessä invertterit on oletettu uusittavan lähes kokonaan, aurinkopaneeleista noin neljännes ja akkujärjestelmä kerran elinkaaren aikana. Jos komponentit kestävät arvioitua pidempään tai niitä joudutaan uusimaan enemmän, käyttövaiheen päästöt muuttuvat vastaavasti. Voimalan 40 vuoden käyttöikä on alalla tyypillistä 30–35 vuotta pidempi, ja g/kWh-tulos riippuu siitä suoraan: lyhyempi käyttöikä nostaisi ominaispäästöjä, mutta ne jäisivät silti aurinkovoiman tyypillisen tason alapuolelle.

Maankäytön muutoksen vaikutus perustuu Hiilikartan paikkatietoaineistoihin ja keskimääräisiin hiilivarastoihin, ei kohdekohtaisiin mittauksiin. Kuten luvussa 3.2 on todettu, arvio on todennäköisesti varovainen. Kierrätyksen hiilikädenjälki puolestaan perustuu oletukseen, että materiaalit saadaan elinkaaren lopussa tehokkaasti talteen; kierrätysmenetelmät ja hyödyntämisasteet 40 vuoden päästä voivat poiketa nykyisistä.

Tulosten kannalta merkittävimpiä tekijöitä ovat aurinkopaneelien päästökerroin ja uusimistarve, akkujärjestelmän päästökerroin, voimalan toteutuva sähköntuotanto ja käyttöikä sekä maankäytön muutoksen arviointiin liittyvät oletukset. Epävarmuuksista huolimatta tuloksia voidaan pitää suuruusluokaltaan riittävän luotettavina hankkeen ilmastovaikutusten arviointiin suunnitteluvaiheessa.

4.7. Johtopäätökset

Tässä selvityksessä on arvioitu Iitin Kotirannan alueelle suunnitellun aurinkovoimalan ilmastovaikutuksia elinkaariperusteisella hiilitaseselvityksellä. Voimalan ja akkujärjestelmän elinkaaren hiilijalanjälki on noin **57 827 t CO_2e**. Maankäytön muutos kasvattaa kokonaispäästöjä **12 975 t CO_2e**, ja rakenteiden kierrätyksestä syntyvä hiilikädenjälki **4 556 t CO_2e** pienentää niitä.

Koko käyttöiän sähköntuotantoon (2 578 GWh) suhteutettuna voimalan ominaispäästöt ovat **20,1 g CO_2e/kWh** ilman akkujärjestelmää ja **22,4 g CO_2e/kWh** sen kanssa. Kierrätyksen hiilikädenjälki huomioituna ominaispäästöt ovat **20,7 g CO_2e/kWh**, ja kun myös maankäytön muutos sisällytetään, **25,7 g CO_2e/kWh**.

Kaikki tarkastellut ominaispäästöarvot alittavat aurinkovoiman tyypillisen elinkaaripäästökertoimen Euroopassa (37 g CO_2e/kWh) ja Suomen sähköntuotannon vuoden 2024 ominaispäästön (37,5 g CO_2e/kWh). Hankkeen elinkaaripäästöt ovat siten vähäiset sekä kansainvälisessä että kansallisessa vertailussa. Vertailukertoimet eivät sisällä sähkövarastoja eivätkä maankäytön muutoksia, joten vertailu on tarkasteltavan voimalan kannalta varovainen.

Voimalan tuottama sähkö korvaa sähköjärjestelmässä muuta tuotantoa ja vähentää tarvetta päästöintensiiviselle säätötuotannolle erityisesti tilanteissa, joissa marginaalituotanto perustuu

fossiilisiin polttoaineisiin tai turpeeseen. Vähäpäästöisen sähkön tarjonnan kasvu mahdollistaa lisäksi teollisuuden, liikenteen ja lämmityksen sähköistymistä. Näitä epäsuoria ilmastohyötyjä ei sisällytetä voimalan omaan hiilitaseeseen, mutta ne ovat hankkeen yhteiskunnallisen ilmastovaikutuksen kannalta keskeisiä. Kokonaisuutena hanketta voidaan pitää vähäpäästöisen sähköntuotannon kannalta perusteltuna tilanteessa, jossa sähkönkulutuksen arvioidaan kasvavan tulevina vuosikymmeninä.

Lähteet

DRD Development Finland Oy (2026). Iitin Kotirannan aurinkovoimalan tekniset lähtötiedot: pinta-ala, teho, komponenttimäärät ja tuotantoarvio.

Hiilikartta (2026). Hiilikartta – maankäytön suunnittelun hiilivaikutusten arviointityökalu. Suomen ympäristökeskus. https://hiilikartta.avoin.org/ (viitattu 27.10.2026). Hankealueen laskentaraportti: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=5d0b3f54-1320-4dca-df62-8aa9925202f5

SFS-EN 15978:2011. Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation method. Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 14040:2006. Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Periaatteet ja pääpiirteet. Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 14044:2006. Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Vaatimukset ja suuntaviivoja. Suomen Standardisoimisliitto SFS.

Suomen ympäristökeskus (2026). CO2data – Rakentamisen päästötietokanta. https://co2data.fi/ (viitattu 27.10.2026).

Tilastokeskus (2025). Sähkön ja lämmön tuotanto 2024. Suomen virallinen tilasto (SVT). Helsinki: Tilastokeskus. https://stat.fi/tilasto/salatuo (viitattu 27.10.2026). Sähkön tuotannon ominaishiilidioksidipäästö (energiamenetelmä): Energia 2024 -taulukkopalvelu, taulukko 12.3.2.2.

UNECE (2022). Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. ECE/ENERGY/141. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf (viitattu 27.10.2026).

Ympäristöministeriö (2024). Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ilmastoselvityksestä ja rakennustuoteluettelosta (1027/2024). Suomen säädöskokoelma. https://www.finlex.fi/api/media/statute/418/mainPdf/main.pdf (viitattu 27.10.2026).