

# Kyyrönsuon aurinko- voima, osayleiskaava

---

## OSALLISTUMIS- JA ARVIOINTISUUNNITELMA

~~2.1.2023~~ ~~14.4.2023~~ 19.9.2023

## Sisällys

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) .....	2
Kaavoituksen lähtökohdat ja tavoitteet .....	2
Suunnittelualue .....	2
Suunnittelutehtävä .....	4
Suunnittelutilanne .....	4
Maakuntakaava .....	5
Joensuun seudun yleiskaava 2020 .....	7
Kontiolahden strateginen yleiskaava 2040 .....	10
Lehmon osayleiskaava.....	11
Asemakaavat .....	12
Rakennusjärjestys.....	12
Selvitykset.....	12
Osalliset ja viranomaisyhteistyö .....	12
Arvioitavat vaikutukset.....	12
Vuorovaikutus ja tiedottaminen.....	13
Aikataulu.....	13
Yhteystiedot:.....	14

## Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)

Maankäyttö- ja rakennuslain 63 §:n mukaan kaavaa laadittaessa tulee riittävän aikaisessa vaiheessa laatia kaavan tarkoitukseen ja merkitykseen nähden tarpeellinen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. Kaavoituksen vireilletulosta tulee ilmoittaa sillä tavoin, että osallisilla on mahdollisuus saada tietoja kaavoituksen lähtökohdista, suunnittelusta aikataulusta sekä osallistumis- ja arviointimenettelyistä.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa.

## Kaavoituksen lähtökohdat ja tavoitteet

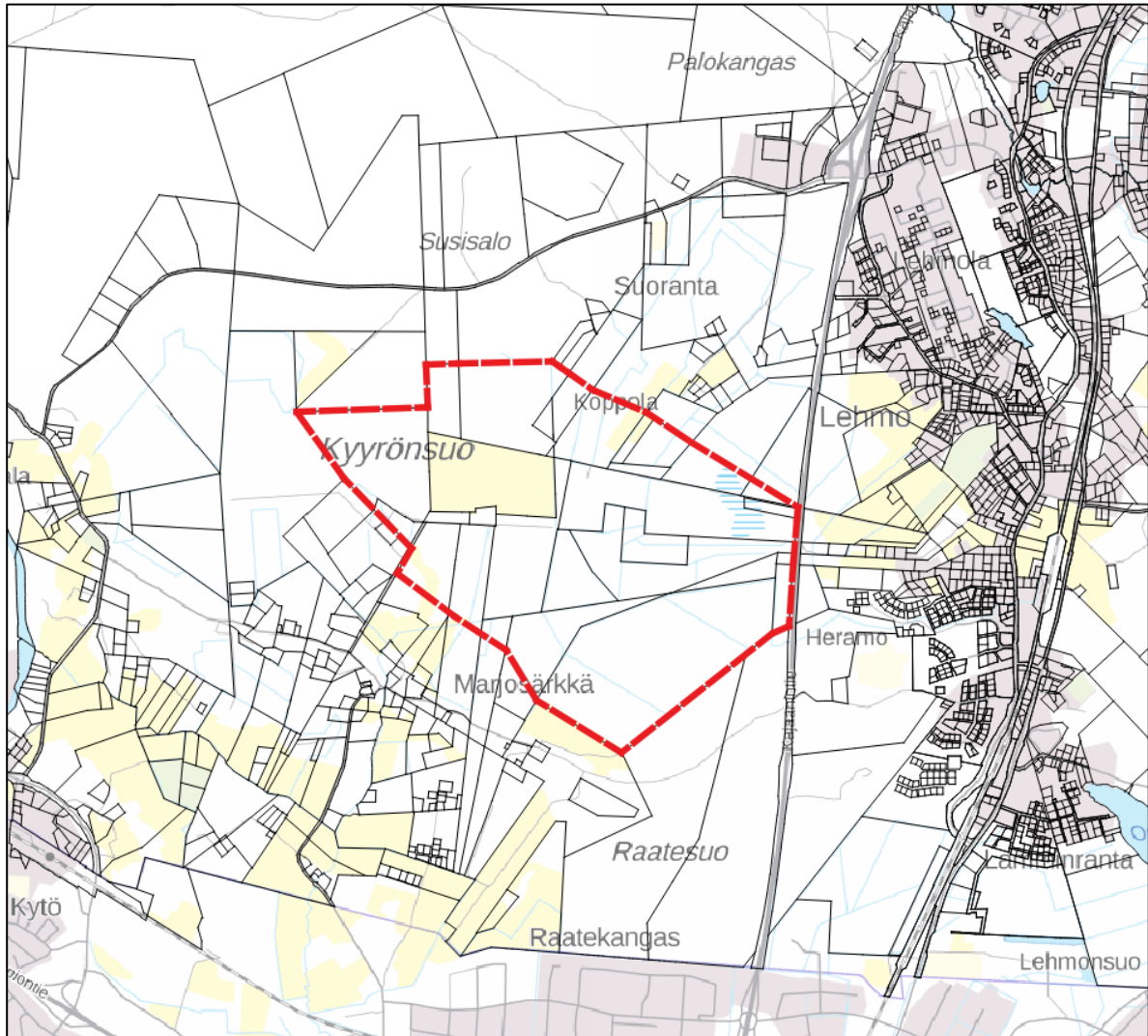
Kaavan tavoitteena on mahdollistaa Kyyrönsuon alueelle aurinkovoimalan rakentaminen. Koko suunnittelualueetta ei ole tavoitteena osoittaa voimala-alueeksi. Voimala-alueen laajuus tarkentuu suunnittelun ja kaavaprosessin aikana niiden edistyessä ja tarkentuessa.

## Suunnittelualue

Suunnittelualue sijaitsee Kontiolahden kunnassa noin yhden kilometrin etäisyydellä Lehmon taajaman länsipuolella. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 420 hehtaaria. Alue rajautuu idässä Valtatie 6:een (Kajaanintie). Suunnittelualueen eteläpuolella noin yhden kilometrin päässä on Joensuun kaupungin Raatekankaan kaupunginosa. Kaavahankkeen sijainti ja rajaus ilmenevät seuraavasta kuvasta. Suunnittelualueen koko ja rajaus voivat muuttua kaavahankkeen edetessä.

Kaavahankkeen alueella sijaitsevat tilat:

276-404-8-97, 276-404-6-24, 276-404-8-59, 276-404-8-57, 276-404-8-56, 276-404-6-51, 276-404-2-105, 276-404-6-51, 276-404-8-100, 276-404-8-67, 276-404-2-50, 276-404-46-28, 276-404-2-52, 276-404-26-80, 276-404-8-85, 276-404-8-83, 276-404-8-88, 276-404-8-82, 276-404-878-4, 276-404-46-94, 276-404-8-99, 276-404-2-51, 276-404-2-49, 276-404-26-73, 276-404-26-38, 276-404-8-87, 276-404-1-36, 276-404-1-25, 276-404-46-8, 276-404-8-31, 276-404-8-80



*Suunnittelualan rajaus punaisella katkoviivalla.*



*Ortoilmakuva suunnittelualueelta. Suunnittelualueen rajaus punaisella katkoviivalla.*

Suunnittelualue on lähes kokonaisuudessaan maa- ja metsätalouden piirissä. Alueella on laajoja yhtenäisiä peltoalueita sekä vanhoja tuotannosta poistuneita turvetuotantoalueita. Alueella on myös kaksi maa-aineisten läjitysalueita.

### **Suunnittelutehtävä**

Kaavahankkeen tavoitteena on tutkia mahdollisuutta aurinkovoimapuiston sijoittamiseen alueelle. Alueelle on tarkoitus sijoittaa pinta-alaltaan noin 180 hehtaarin ja 166 MWp:n aurinkovoimala, jonka vuosittainen sähköntuotto olisi n. 148 GWh.

Aurinkopuisto kytketään kantaverkkoon 110 kV jännitetasossa. Noin kahden kilometrin mittainen maakaapeliyhteys rakennetaan hankealueen muuntamoalueelta olemassa olevan Kontiolahti – Kii-kanlahden voimajohdon itäpuolelle, jota seuraten rakennettu maakaapeli kulkee pohjoiseen verkkoliitäntäpisteelle Fingridin omistamalle Kontiolahten kytkinasemalle.

## Suunnittelutilanne

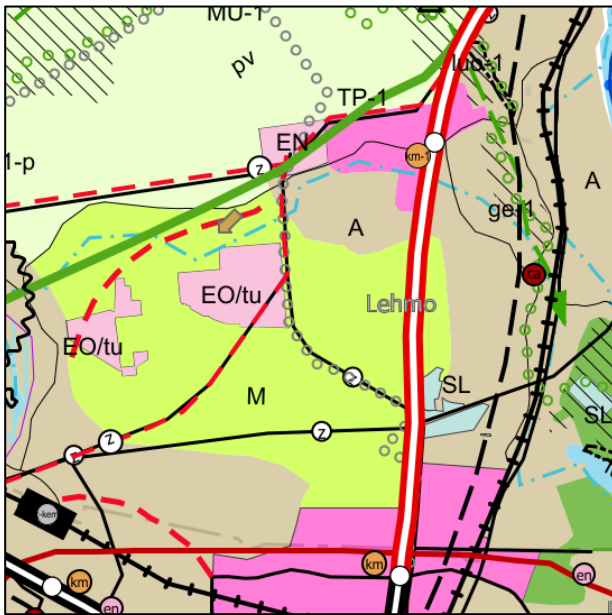
### Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (14.12.2017) koskevat seuraavia asiakokonaisuuksia:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energiahuolto

### Maakuntakaava

Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040 hyväksyttiin maakuntavaltuuston kokouksessa 7.9.2020 ja sai lainvoiman 8.7.2021. Maakuntakaava 2040:n lisäksi voimaan on jäänyt 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueet. Kyseessä on koko Pohjois-Karjalan kattava ja kaikki keskeiset maankäytön teemat käsittävä kokonaismaakuntakaava.



Ote maakuntakaavasta 2040.

Maakuntakaavassa 2040 suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön kohdistuu seuraavia merkintöjä:



#### **Maa- metsätalousvaltainen alue (M):**

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita.

## EO/tu

**Turvetuotantoalue (EO/tu):**

Merkinnällä osoitetaan tuotannossa olevat tai tuotantoon luvitetut alueet.

**Suunnittelumääräys:** Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin turvetuotannon osuus kokonaiskuormituksesta huomioiden sekä rajoitettava tarpeen vaatiessa samanaikaisesti käytössä olevien alueiden määrää. Turvetuotantoalueiden jälkikäyttömahdollisuuksia suunniteltaessa tulee huomioida erityisesti suopohjan ominaisuudet.

## TP

**Työpaikka-alue (TP, TP-1, TP-km):**

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan aluerakenteen kannalta merkittävää työpaikka-aluetta, jolla on vähintään seudullista merkitystä. Alue on tarkoitettu pääasiassa ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien tuotanto-, varasto- ja tilaa vievän kaupan ja muiden palvelujen alueeksi. Lisämerkinnällä -1 osoitetaan alueita, jotka sijaitsevat osittain tai kokonaan luokitelluilla pohjavesialueilla. Lisämerkinnällä -km osoitetaan alueita, joihin voidaan sijoittaa merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä, jotka kaupan palveluverkon tasapainoinen kehitys ja kaupan palvelujen saavutettavuus huomioon ottaen voivat perustellusta syystä sijoittua myös keskusta-alueiden ulkopuolelle.

**Suunnittelumääräys:** Alueelle ei saa suunnitella sellaisia työpaikkatoimintoja, joilla on merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia lähialueille. Lisämerkinnällä -1 osoitettujen alueiden suunnittelussa on otettava huomioon pohjavesien suojelu. Lisämerkinnällä -km osoitetuilla alueilla vähittäiskaupan suuryksiköiden mitoitus ja tarkempi sijoittuminen tulee suunnitella siten, ettei niillä ole yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittäviä haitallisia vaikutuksia keskusta-alueiden kaupallisiin palveluihin ja niiden kehittämiseen. Samoin lisämerkinnällä -km osoitettujen alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueiden saavutettavuuteen joukkoliikenteellä sekä kävellen ja pyöräillen. Joensuun TP-km merkinnän enimmäismitoitus on 149 000 k-m<sup>2</sup>.

## A

**Taajamatoimintojen alueet (A)**

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan taajamatoimintojen aluetta, jolla on yhdyskuntarakenteen kehittämisen kannalta vähintään seudullista merkitystä ja jonka suunnittelussa tulee ottaa huomioon ylikunnalliset aluetarpeet. Kohde-merkinnällä osoitetaan aluerakenteen kannalta tärkeää muuta taajamatoimintojen aluetta. Merkintään sisältyy mm. yksityiskohtaista suunnittelua edellyttävät asumisen, palvelujen, merkittäviä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja työpaikka-alueiden sekä muiden taajamatoimintojen sijoittumis- ja laajentumisalueet. Merkintä sisältää alle 5 hehtaarin kokoiset merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (ma/k). Merkintä sisältää myös

taajaman sisäiset liikenneväylät, virkistysalueet ja -yhteydet, yhdyskuntateknisen huollon alueet, muut erityisalueet sekä paikalliset suojelualueet.

**Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon taajaman erityispiirteet ja edistää yhdyskuntarakenteen eheytymistä sekä keskusta-alueen kehittämistä taajaman toiminnalliseksi ja taajamakuvaltaan selkeäksi kokonaisuudeksi. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota taajamakuvaan ja taajaman sisäisen viherverkoston, arvokkaan kulttuuriympäristön ominaispiirteiden sekä luonnonympäristön ja rakennetun ympäristön kohteiden erityisarvojen säilyttämiseen. Laajennusalueiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon taloudellisuus, palvelujen saavutettavuus kaikilla liikennemuodoilla ja kävelyn ja pyöräilyn sekä joukkoliikenteen toimintamahdollisuudet.



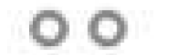
### Kaksiajorataiseksi kehitettävä päätie tai -katu

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



### Pääsähkölinja 110 kV

Merkinnällä osoitetaan 110 kV:n pääsähkölinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



### Ohjeellinen moottorikelkkailureitti

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tai valtakunnallisesti merkittävimmät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.

**Suunnittelumääräys:** Moottorikelkkailureitit tulee ohjata kulkemaan siten, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa asutukselle, elinkeinoille ja luonnonympäristölle. Yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa tulee lisäksi ottaa huomioon ympäristövaikutukset.



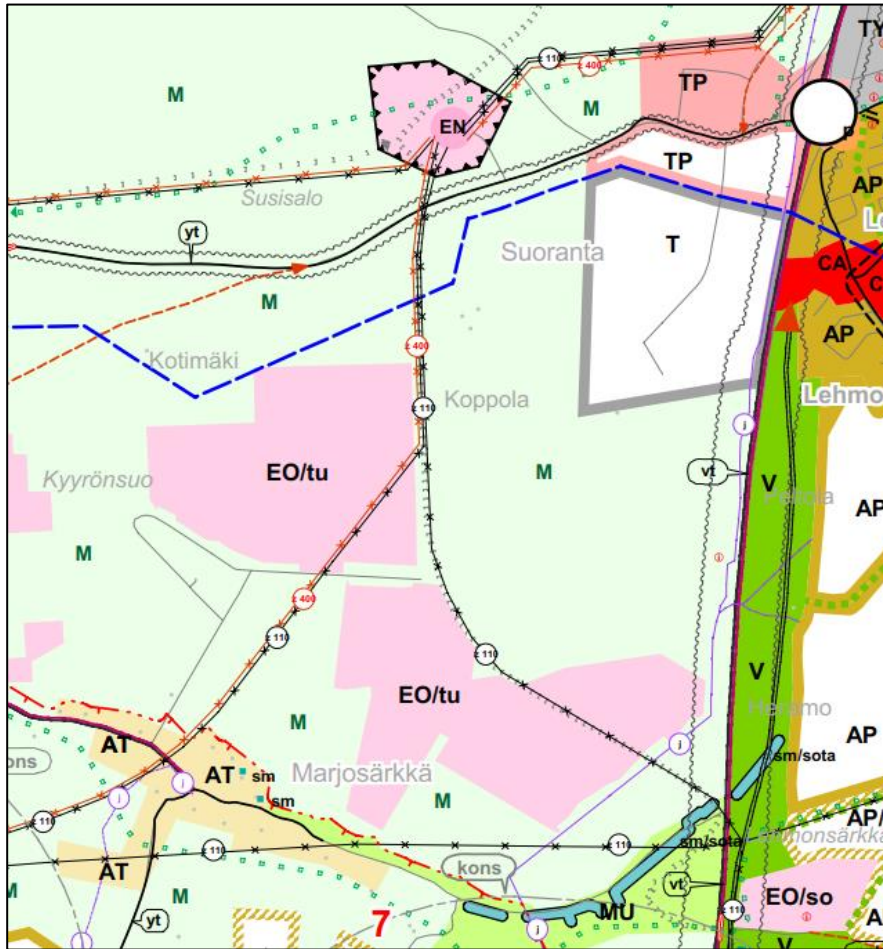
### Ohjeellinen pääsähkölinja 400 kV

Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n pääsähkölinjavaraus. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus

## Joensuun seudun yleiskaava 2020

Suunnittelualueella on voimassa Joensuun seudun yleiskaava 2020. Joensuun seutuvaltuusto hyväksyi yleiskaavan 2.12.2008 ja ympäristöministeriö vahvisti sen pääosiltaan 29.12.2009.





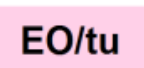
Ote Joensuun seudun yleiskaavasta 2020.

Joensuun seudun yleiskaavassa 2020 suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön kohdistuu seuraavia merkintöjä:



### Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M)

Merkinnällä osoitetaan maa- ja metsätalousalueina kaikki ne maaseutualueet, joille ei ole tarpeen osoittaa muuta käyttötarkoitusta.



### Seudullisesti merkittävä turpeenottoalue (EO/tu)

Merkinnällä on osoitettu maakunnallisen tutkimuksen perusteella ojitetuista soista turpeenottoon soveltuvimmat alueet. Oton sallittavuus ja yksityiskohdittaiset ehdot ratkaistaan ympäristönsuojelulain (YSL, 86/2000) mukaisessa ympäristölupamenettelyssä.



### Teollisuus- ja varastoalue tai -kohde(T, t)

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa teollisuus- ja varastokäyttöön varattavat alueet. Merkintä voi sisältää myös alueen toiminnolle tarpeelliset liikenneväylät ja -alueet, virkistysalueet, yhdyskuntateknisen huollon alueet sekä

muita alueen pääasiallisia toimintoja palvelevia tiloja, kuten toimisto- ja terminaalituloja. Alueen yksityiskohtainen käyttö on tarkoitus ratkaista asemakaavalla.

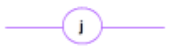


### Kantaverkkoon kuuluva voimalinja

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat ja suunnitellut 110 kV ja 400 kV suurjännitelinjat. Lukuarvo ilmaisee linjan jännitteen kilovoltteina. Linjan tarkempi sijoittuminen ratkaistaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen, mikäli valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (713/2006) tätä edellyttää.



(Nykyiset mustalla, uudet **punaisella**)



### Haja-asutusta palveleva jätevesiviemäri

Merkinnällä on osoitettu kuntien vesihuoltosuunnitelmissa tai sitä tarkentavissa suunnitelmissa osoitetut asemakaavoittamattomille alueille toteutetut tai suunnitellut keskitetyt jätevesiviemärien verkostot.



### Moottorikelkkaura tai -reitti

Merkinnällä on osoitettu moottorikelkkailuun tarkoitettut maakunnalliset käytössä olevat urat. Urat perustuvat vapaaehtoiseen sopimiseen, joten linjaus on ohjeellinen.



Yleiskaavassa on huomioitu seuraavat melulähteet ja viitearvot:

Liikennemelu:

Viitearvoina valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (VnP 993/1992).

Osoitettu:

- teoreettinen tieliikennemelualue (päivämelu 55 dB) vuoden 2030 ennustetuilla liikennemäärillä.

- lentomelu: Joensuun lentoaseman meluselvitys Lden 55 dBA (Ilmailulaitos A 15, Vantaa 2001).

Ampumamelu:

Viitearvoina ampumaratojen aiheuttamaa melutasoa koskevia ohjearvot (VnP53/1997), mm. asumisen osalta laukausäänen A -painotettu enimmäistaso impulssiakavakiolla LAImax > 65 dB.

Osoitettu mittaustulosten perusteella:

- Onttolan ampumaradan melualue LAImax > 65 dB

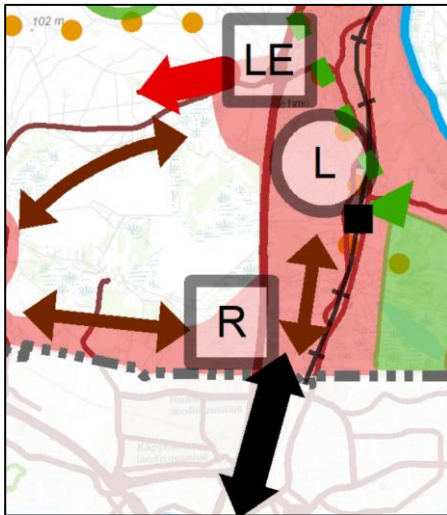
- Kontiorannan varuskunnan ja ampumaratojen melualue, jolla ampumamelun ekvivalenttitaso  $L_{Aeq} > 55\text{dB}$ .

Suunnittelumääräys:

Osoitettu melualue määrätään MRL 16.3 §:n nojalla suunnittelutarvealueeksi 10 vuodeksi laskettuna tämän kaavan voimaantulosta.

## Kontiolahden strateginen yleiskaava 2040

Suunnittelualueella on voimassa Kontiolahden kunnanvaltuuston 10.6.2019 § 26 hyväksytty strateginen yleiskaava 2040, jossa määritellään kunnan maankäytön tulevat kehittämisen painopisteet ja suunnat.



*Ote Kontiolahden strategisesta yleiskaavasta 2040.*

Kontiolahden strategisessa yleiskaavassa 2040 suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön kohdistuu seuraavia merkintöjä:



**Liikenneyhteyksien kehittämistarve.**



Erityinen yhteistyötarve naapurikuntien ja kuntarajat ylittävien toimijoiden kanssa erillisten suunnitelmien ja strategioiden laatimisen yhteydessä.



**Tiivistettävät taajamat**

Aluetta täydennetään ja ympäristön laatua kohennetaan sekä edistetään toiminnallista monipuolisuutta. Alueella tavoitellaan hyvää saavutettavuutta sekä edistetään pyöräilyä ja joukkoliikenteen laatukäytävien muodostumista. Lähipalveluiden saavutettavuuteen kiinnitetään erityistä huomiota. Kunta hankkii alueelta raakamaan asemakaavoitusta varten.



## Raatekankaan / Raatesuon työpaikka-alue (Kehittämiskohde)

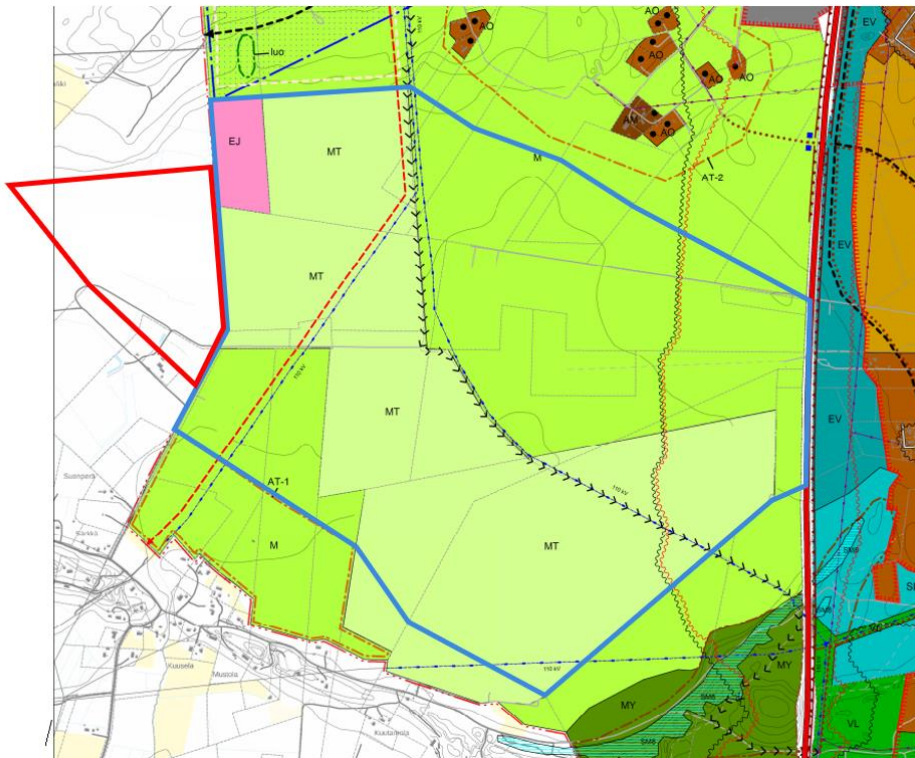
Raatekankaan työpaikka-aluetta laajennetaan ja kehitetään Joensuun kaupungin kanssa yhteistyössä tavoitteena muodostaa yhtenäinen ja liikenteellisesti toimiva kokonaisuus.

### Lehmon osayleiskaava

Lähes koko suunnittelualueelle oltiin laatimassa Lehmon osayleiskaavaa (suunnittelualue on rajattu sinisellä oheiseen kuvaan). Lehmon osayleiskaavaehdotus pidettiin nähtävillä loppuvuodesta 2020. Saadun palautteen ja viranomaisten sekä muutamien maanomistajien kanssa käytyjen neuvottelujen jälkeen kaavaan on tehty pieniä tarkastuksia ja korjauksia. Kaava eteni keväällä 2021 hyväksymiskäsittelyyn. Hyväksymisvaiheet olivat:

- elinvoima- ja omistajaohjausjaosto 1.3.2021
- kunnanhallitus 29.3.2021
- kunnanvaltuusto 24.5.2021

Kunnanvaltuusto päätti 24.5.2021 osayleiskaavan palauttamisesta jatkokäsittelyyn, jossa tullaan tarkastelemaan tarkemmin Lehmon alueen liikennejärjestelyjä. Lehmon osayleiskaavaehdotus on ollut jatkokäsittelyssä vuoden 2023 alkupuolella. Jatkokäsittelyssä suunnittelu-alue jätetään Lehmon osayleiskaavan ulkopuolelle ja alueen suunnittelua jatketaan omassa kaavaprojektissa.



*Ote Lehmon osayleiskaavaehdotuksesta. Yleiskaavaa koskeva suunnittelualue on rajattu sinisellä. Punaisella Lehmon yleiskaavan ulkopuolinen alue.*

## Asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa asemakaavoja.

## Rakennusjärjestys

Kontiolahden kunnan rakennusjärjestys on hyväksytty kunnanvaltuustossa 8.6.2020.

## Selvitykset

Kaavasuunnittelussa hyödynnetään Lehmon osayleiskaavahankkeen yhteydessä tehtyjä selvityksiä sekä laaditaan alueelle uusi maisemaselvitys.

## Osalliset ja viranomaisyhteistyö

Osallisia ovat kaikki ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään. Osallisilla on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua mielipiteensä asiasta.

Kyyrönsuon aurinkovoima osayleiskaavan osallisia ja sidosryhmiä ovat alustavan tarkastelun perusteella ainakin seuraavat tahot:

- Suunnittelualueen ja sen lähialueen maanomistajat
- Pohjois-Karjalan ELY-keskus
- Pohjois-Savon ELY-keskus / liikenne ja infrastruktuuri – vastuualue
- Pohjois-Karjalan maakuntaliitto
- Pohjois-Karjalan alueellinen vastuumuseo
- Pohjois-Karjalan Sähkö Oy
- Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
- Fingrid Oyj
- Fintraffic ANS
- Kontiolahden luonnonystävät ry
- Kontiolahden kunnan hallintokunnat
- Joensuun kaupunki
- teknisten verkkojen haltijat

## Arvioitavat vaikutukset

Kaavaprosessin kussakin vaiheessa seurataan ja arvioidaan kaavasuunnitelman seuraavia vaikutuksia:

- vaikutukset luonnonympäristöön
- vaikutukset vesistöihin
- vaikutukset rakennettuun ympäristöön
- vaikutukset maisemaan
- vaikutukset liikenteeseen

- taloudelliset vaikutukset
- sosiaaliset vaikutukset

Arvioinnit raportoidaan kaavaselostuksessa.

## Vuorovaikutus ja tiedottaminen

Kaavasuunnittelusta ja siihen liittyvistä osallistumistilaisuuksista tiedotetaan sanomalehti Karjalaisessa sekä paikallislehti Pielisjokiseudussa ja kunnan ilmoitustaululla sekä kunnan kotisivuilla osoitteessa [www.kontiolahti.fi](http://www.kontiolahti.fi). Maanomistajia informoidaan kirjeitse ja tarvittaessa yleisötilaisuuksilla.

Kaavatyön etenemisestä on mahdollista saada ajantasaista tietoa kunnan kaavoitusyksiköstä ja kunnan kotisivuilta osoitteesta [www.kontiolahti.fi](http://www.kontiolahti.fi) → Asuminen ja ympäristö → Kaavoitus ja maankäyttö → Vireillä olevat kaavat.

## Aikataulu

Kaavatyön tavoitteellinen päävaiheiden valmistuminen ja hyväksymisen ajankohdat:

Kunnanhallitus teki päätöksen Kyyrönsuon aurinkovoimala osayleiskaavan käynnistämisestä 13.3.2023 § 60.

Osayleiskaavaehdotus laaditaan kaavatyölle asetettujen tavoitteiden pohjalta hyödyntäen muun muassa kaava-alueelta laadittavia selvityksiä.

Osayleiskaavaehdotus asetetaan nähtäville syksyllä 2023.

- Osallisilla on mahdollisuus antaa muistutus kaavaehdotuksesta kaava-aineiston nähtävillä ollessa. Pidetäänkö yleisötilaisuus?
- Samanaikaisesti pyydetään viranomaisilta lausunnot sekä pidetään tarvittaessa viranomaisneuvottelu.
- Saatuun palautteeseen annetaan vastineet ja kaava-asiakirjoihin tehdään saadun palautteen perusteella tarvittavat muutokset.

Tavoitteena on, että kunnanvaltuusto hyväksyy Kyyrönsuon aurinkovoima osayleiskaavan alkuvuodesta 2024.

Aikataulu on tavoitteellinen ja tarkentuu prosessin edetessä.

## Yhteystiedot:



Kontiolahden kunnassa asiaa hoitaa:

Marja-Liisa Sykkö  
Maankäyttöpäällikkö  
p. 0400 491 791  
[marja-liisa.sykkko@kontiolahti.fi](mailto:marja-liisa.sykkko@kontiolahti.fi)

Kaavan laatijana toimii:



FCG Finnish Consulting Group Oy  
PL 1199 (Microkatu 1), 70211 Kuopio

Timo Leskinen  
DI  
p. 040 508 9680  
[timo.leskinen@fcg.fi](mailto:timo.leskinen@fcg.fi)

Timo Leskinen

# Lehmon Kyyrönsuon osayleiskaava

Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta annettuihin palautteisiin

## 1 Lausunnot

### 1.1 Pohjois-Savon ELY-keskus

Osayleiskaavan aloitusvaiheessa järjestettiin viranomaisneuvottelu 18.4.2023. Neuvottelussa ELY-keskus nosti esiin kaavan toteutumisen vaikutusten selvittämistarpeen hirvieläinten kulkureitteihin sekä tarpeen liikenneselvityksen laadinnasta. ELY-keskus korostaa, että kaavassa tulee kiinnittää huomiota, ettei kaava heikennä pääväyläasetuksessa mainitun valtatie 6 sujuvuutta ja turvallisuutta. ELY-keskus myös täsmentää, että liikenneselvityksessä tulee arvioida ja kuvata aurinkovoimalan rakentamisen, käytön ja purkamisen aikaiset liikennemäärät ja näiden vaikutukset liikenteeseen. ELY-keskus myös painottaa, että valtatielle 6 kohdistuu parantamistarpeita lähitulevaisuudessa, minkä vuoksi tien välittömään läheisyyteen kohdistuvat kulkutarpeet on järjestettävä muita maanteitä tai yksityisteitä hyväksi käyttäen.

Koska osayleiskaava on tarkoitus viedä OAS-vaiheen jälkeen suoraan ehdotuksena nähtäville, tulee laadittavien selvitysten valmistumisen jälkeen järjestää viranomaisneuvottelu ennen ehdotuksen nähtäville asettamista.

*Vastine: Jatkosuunnittelussa tullaan huomioimaan lausunnossa esille tuotu huomio alueelle tapahtuvasta kulkemisesta.*

*Viranomaisneuvottelu ja työneuvottelu on pidetty.*



## 1.2 Pohjois-Karjalan ELY-keskus

### Yleistä

Teollisen mittakaavan aurinkovoimalarakentaminen on Suomessa uusi maankäyttömuoto, johon liittyvä sääntely ja viranomaismenettelyt ovat vakiintumattomia. Missään voimassa olevista yleispiirteisistä kaavoista ei myöskään ole voitu huomioida mahdollisuutta käyttää Kyyrönsuon aluetta aurinkovoimalarakentamiseen. Suunnitteluhankkeen osapuolille asia on uusi. Tämä ei sinänsä ole millään muotoa esteenä kaavoittamiselle eikä hankkeen toteuttamiselle, mutta edellyttää osapuolilta perehtymistä uuteen asiakokonaisuuteen ja toimintatapojen sovittamista hankkeen ominaisuuksien mukaan.

ELY-keskus on käynyt hankkeesta kaksi neuvottelua Kontiolahden kunnan ja kaavoituskonsultin kanssa (17.1. ja 18.4.2023). Neuvotteluissa on pyritty löytämään keskeiset selvitystarpeet, että hanketta voidaan lähteä viemään eteenpäin. Jälkimmäinen neuvottelu oli kaavan käynnistysvaiheeseen liittyvä viranomaisneuvottelu, jossa oli mukana myös muita viranomaisosapuolia ja hankkeen toteuttaja. Viranomaisneuvottelusta on laadittu muistio.

### Luonto

Lehmon osayleiskaavan yhteydessä on laadittu luontoselvitys (2016), joka koskee valtaosaa myös Kyyrönsuon alueesta. Luontoselvitystä on tarpeen täydentää linnuston ja luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun, tiukasti suojellun viitasammakon osalta, koska alue saattaa joiltakin osin soveltua lajin elinympäristöksi. Luontodirektiivin mukaisten muiden tiukkaa suojelua edellyttävien lajien kuten liito-oravan ja lepakoiden osalta ei ole tarpeen tehdä erillisiä selvityksiä, koska alue ei ominaisuuksiensa puolesta sovellu niiden elinympäristöksi.

Luontoon liittyen on tarpeen selvittää voimala-alueen aitaamisen vaikutukset hirvieläinten kulkureitteihin ja suunnitella, kuinka mahdollisia haittavaikutuksia voidaan estää tai lieventää. Valtatiellä 6 Kyyrönsuon kohdalla sattuu varsin usein eläinonnettomuuksia, erityisesti hirvionnettomuuksia.

*Vastine: Alueelta on tehty viitasammakkoinventointi sekä linnustoseelvitys. Hirvieläinten kulumahdollisuudet säilytettään ja selvitetään, sitä tuleeko kaavaan merkitä velvoitetta riista-aidan rakentamisesta.*

### Vesienhallinta

Kaavatyössä tulee arvioida hankkeen vesistövaikutukset. Selvityksessä on tarpeen kuvata alueen vesien kulkeutumisreitit, vesien määrä, vesien laatu ja näiden muutokset hankkeen toteuttamisen myötä. Viime kädessä on arvioitava, aiheutuuko hankkeesta vesistökuormitusta, ja jos aiheutuu, millaista kuormitus on. Alueesta on syytä laatia vesienhallintasuunnitelma. Hankkeen toteuttamisen vesistövaikutukset ja niiden merkittävyys on syytä arvioida suhteessa vesienhoidon tavoitteisiin.

Selvitysten, suunnittelun ja vaikutusarvioinnin tarkkuustaso riippuu olennaisesti siitä, kuinka merkittäviä muutoksia alueen vesienhallintaan suunnitellaan tehtäväksi esimerkiksi kuivatuksen vuoksi. Maankäyttö- ja rakennuslain 9.1 §:n mukaisesti tutkimukset ja selvitykset kohdennetaan merkittävien vaikutusten arviointiin.

Alueen maaperän mustaliuskepotentiaalin vuoksi alueelta lähtevien vesien pH-tarkasteluun on syytä kiinnittää erityistä huomiota. Jos alueelle suunnitellaan kuivatuksen tehostamista, ELY-keskus suosittelee maastossa tehtäviä mittauksia mustaliuskepotentiaalin riskien selvittämiseksi. Alueen aiemman turvetuotannon velvoitetarkkailusta on kertynyt laaja tietoaaineisto Siilaisenpuron vedenlaadusta ja biologisista tarkkailuista. Nämä tiedot ovat hyödynnettävissä hankkeen vesistövaikutuksia arvioitaessa. Turvetuotantoalueen vaikutukset ovat näkyneet Siilaisenpurossa mm. piilevätarkkailuissa laskennallisen pH:n laskuna, lajiston köyhtymisenä ja orgaanista kuormitusta kestävämpien lajien esiintymisellä. Neova Oy:n turvetuotantotoiminta sekä alueen jälkihoito on saatettu päätökseen vuonna 2019, jolloin ELY-keskus on katsonut ympäristöluvan ja sen velvoitteet loppuneiksi.

Turvemaalta peräisin oleva orgaanisen kuormituksen hillintä mm. kasvipeitteellä on hankkeessa suositeltavaa. Se vaikuttaa osaltaan myös alueen pölyämiseen ja mahdollisesti myös kuivan pintaturvekerroksen paloherkyyteen. Hankealue sijoittuu lähelle Jaamankankaan pohjavesialueita. Vesien johtamista tarkasteltaessa on syytä arvioida, voivatko muutokset vesien johtamisessa vaikuttaa myös pohjavesialueeseen.

*Vastine: Hankealueen vesienhallintasuunnitelma on laadittu. Vaikutukset vesien määrään ja laatuun on arvioitu.*

*Hankealueen vedet tullaan johtamaan pois päin pohjavesialueesta ja hankealueen vedenpintaan ei olla suunnittelemassa muutosta. Hankkeella ei ole vaikutusta pohjaveden määrään tai laatuun.*

### Muuta

Kaavassa on esitettävä tieliikenteen järjestelyt ottaen huomioon rakentamisaikaiset liikennetarpeet, huoltoliikenteen tarpeet ja pelastusyhteydet. Koska alue sulkeutuu laajalti voimalarakentamisen myötä, on suunnittelun yhteydessä selvitettävä ja ratkaistava myös muut liikkumistarpeet alueella (kuten retkeily, virkistys, moottorikelkkailu). Kohde sijaitsee lähellä Joensuun lentoaseman laskeutumissuuntaa, joten on varmistettava, onko rakentamisella vaikutuksia lentoliikenteeseen.

Kaavahanke ei koske merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä tai maisema-aluetta. Voimalarakentaminen kuitenkin muuttaa maisemaa erittäin merkittävästi, koska rakentamalla käsitellään vähintään usean kymmenen hehtaarin aluetta ja luodaan täysin uusi maisemallinen elementti ympäristöön. Riittävät ja monipuoliset havainnekuvat tärkeimmistä katselusuunnista ovat tarpeellisia.

Hankkeen sisältöön on mahdollista ottaa tarkemmin kantaa sitten, kun suunnitellut selvitykset ovat valmistuneet ja kaavaehdotus ja kaavaselostus ovat niin pitkällä, että niitä voi arvioida. Koska hanketyyppi on uusi, olisi toivottavaa, että ennen lausunnon pyytämistä kaavaehdotuksesta järjestettäisiin neuvottelu, jossa sisällöt ja ratkaisujen perustelut käydään yhdessä läpi. Neuvottelun kokoonpano voidaan sopia, kun asia on ajankohtainen.

*Vastine: Hankealueelle tullaan kahdelta suunnalta ja se on jaettu viiteen eri lohkokoon, joiden välissä on mahdollista kulkea.*

*Heijastusvaikutukset lentoliikenteeseen on selvitetty.*

*Maisemaselvitys ja vaikutukset maisemaan on arvioitu.*

*Työneuvottelu on pidetty.*

### 1.3 Pohjois-Karjalan maakuntaliitto

Aurinkovoimaloiden käsittely maakuntakaavallisesti on koko Suomessa vielä uusi asia, eikä ole olemassa yhtenäistä linjausta siitä, kuinka näitä alueita tulisi maakuntakaavallisesti käsitellä. Maakuntaliitto pitää kuitenkin erittäin hyvänä, että kunnat osaltaan mahdollistavat kaavoituksellaan aurinkoenergian sijoittumisen eri puolille maakuntaa. Myös Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma 2030:n tavoitteeksi on asetettu vähäpäästöisen energian lisääminen maakunnan energiantuotannossa, hiilineutraalius ja uusiutuvan energian tuotannon osalta yliomavaraisuus. Kyyrönsuon aurinkoenergian kaavoitus tukee näitä tavoitteita.

Kaavatyössä on syytä laatia tarvittavat selvitykset ja tehdä kattava vaikutusten arviointi, koska kyseessä on uudenlainen toiminta. Lisäksi liikenteellisesti on hyvä huomioida valtatie kuuden kehittämistarpeet kaksiajorataiseksi päätieksi, mikä tarkoittaa sitä, että tuulivoima-alueen liikennöinti tulisi järjestää muualta kuin valtatieltä.

Maakuntaliitto on käynnistämässä Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2.vaihetta (energia ja maisemat), jossa energiakysymykset ovat yksi keskeinen teema. Tässä yhteydessä tullaan myös pohtimaan aurinkoenergian soveltuvien alueiden osoittamista maakuntakaavaan tai periaatteita/yleismääräyksiä niiden osoittamiseksi. Lähtökohtaisesti Kyyrönsuolle suunniteltu alue vaikuttaisi erittäin soveltuvalta aurinkoenergian tuotantoon sijaiten käytöstä poistuneilla turvetuotantoalueille lähellä energiansiirtoverkkoja.

Kaavatyössä on hyvää tiedostaa, että ympäristöministeriö on asettanut ohjausryhmän aurinkovoimaloiden kaavoitus- ja lupamenettelyitä koskevan oppaan valmistelua varten. Opas oli tavoite saada valmiiksi keväällä 2024.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto on tehnyt joulukuussa 2022 kannanoton, jonka mukaan aurinkopuistot tulisi sijoittaa ensisijaisesti jo rakennettujen alueiden yhteyteen, puuttomille alueille tai joutomaille lähelle olemassa olevia energiansiirtoverkkoja. Kyyrönsuolle sijoittuu puuttomia alueita, mutta myös metsäisiä alueita, joten tältäkin osin maakuntaliitto korostaa kaavatyön yhteydessä tehtävän vaikutusten arvioinnin merkitystä.

*Vastine: Hankealueelle kulku on järjestetty muuta kuin VT 6 kautta.*

*Muilta osin merkitään lausunto tiedoksi.*

## 1.4 Pohjois-Karjalan pelastuslaitos

Aurinkovoimapuiston sijoittumisessa alueelle tulee huomioida pelastuslaitoksen operatiivisen toiminnan mahdollisuudet voimala-alueella. Alueen tiestön osalta olisi syytä huomioida se, että pelastuslaitoksella olisi käytettävissä kaksi erillistä toisistaan riippumatonta reittiä, joita pitkin kohteeseen pääsee. Myös teiden kantavuuden osalta on syytä huomioida, että ne kestävät pelastuslaitoksen raskaita sammutusyksiköitä.

*Vastine: Hankealueelle on järjestetty kulkuyhteydet kahdesta eri suunnasta.*

## 1.5 Pohjois-Karjalan alueellinen vastuumuseo

### **Vaikutukset rakennettuun kulttuuriympäristöön ja maisemaan**

Kaavamuutos vaikuttaa merkittävästi alueen maisemakuvaan johtaen mahdollisesti kauniin maisemakuvan turmeltumiseen, siten kuin Maa-aineslain 3§:ssä todetaan. Hankealueella ei ole rakennettuja kulttuuriympäristöjä, joita hanke uhkasi. Lisäksi on todettava, että aurinkoenergia on uusiutuvaa energiaa, jonka käyttöönotto edistää hiilineutraaliin yhteiskuntaan pääsemistä ja vähentää riippuvuutta energian tuonnista ulkomailta. Tämän vuoksi alueellinen vastuumuseo puoltaa kaavamuutosta ehdollisena siten, että aurinkoenergiapuiston ja asutuksen sekä tiestön väliin jätettäisiin kapea metsäinen vyöhyke, joka säilyttäisi jonkin verran alueen vanhaa maisemaa mahdollistaen aurinkopuiston rakentamisen. Metsäinen vyöhyke edistäisi myös alueen biodiversiteetin säilymistä tarjoamalla elinympäristöjä muutamille lintu- ja hyönteislajeille.

*Vastine: Paneelientät tulevat kaikki vähintään 250 m päähän olevasta asutuksesta. Aurinkovoimala ei tule näkymään asutukseen. Voima-alue ei tule aivan valtatie viereen, mutta riistan liikkumisen takia alueen puusto tultaneen poistamaan, jotta autoilijat havaitsevat eläimet.*

### **Vaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön**

Kaava-alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on inventoitu vuosina 2012 ja 2016 (Mikroliitti Oy). Selvitystilannetta voidaan tältä osin pitää ajantasaisena eikä tarvetta täydennysinventoinnille ole. Inventoinnin perusteella alueelta ei tunneta arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Hanketta koskevan alueen läheisyydessä sen sijaan sijaitsee useita muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä (mm. kivikautisia asuinpaikkoja, historiallisen ajan työ- ja valmistuspaikkoja ja ensimmäisen maailmansodan puolustusvarustuksia), joiden vaikutusta kaavanlaadintaan museo

tarvittaessa arvioi hankkeen edetessä. Lisätietoa alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista on luettavissa osoitteessa <https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/>.

*Vastine: Arkeologian osalta merkitään lausunto tiedoksi.*

## 1.6 Sivistyslautakunta

Ei huomautettavaa

## 1.7 PKS Sähkönsiirto Oy

Kyyrönsuon osayleiskaavan alueella ja rajalla sijaitsee PKS Sähkönsiirto Oy:n 20 kV ja 0,4 kV sähköverkkoa. Mikäli näitä tarvitsee siirtää, niin siirtokuluista vastaa työntilaaaja.

Muilta osin osayleiskaavaan ei ole huomauttamista.

*Vastine: Merkitään tiedoksi.*

## 1.8 MTK Metsänomistajat

Aurinko- ja tuulivoimahankkeissa on oleellista, että maa- ja metsätalouden toimintaedellytykset huomioidaan. Lisäksi on tärkeää, että maanomistaja voi itse päättää alueensa käytöstä.

Pidämme hyvänä, että suunnitelman osallisissa on mainittu alueen maanomistajat.

Suunnitelmassa on kysymysmerkillä mainittu yleisötilaisuus. Mielestämme sellainen/sellaisia on järjestettävä.

Sähkön siirtolinja on oleellinen osa hanketta. Maanomistajia huolestuttaa linjan alle jäävät maa-alueet sekä siitä saatava korvaus. Mielestämme Kontiolahden kunnan tulee osaltaan vaikuttaa siihen, että liityntäjohtojen edellyttämän johtoauekan maanomistajille neuvotellaan ja maksetaan tyydyttävän suuruinen korvaus, jolloin korvausmenettely olisi oikeudenmukainen kaikkia maanomistajia kohtaan.

*Vastine: Sähkönsiirtoreitti tullaan toteuttamaan maakaapelina, alueella olevaan johtokäytävään. Johtokäytävää ei ole tarvetta laajentaa maakaapelin takia.*

*Ehdotusvaiheessa pidetään yleisötilaisuus.*

## 1.9 Joensuun seudun riistanhoitoyhdistys

Joensuun seudun riistanhoitoyhdistyksen alueella riistaliikenneonnettomuudet tapahtuvat yleensä Kajaanin-, Lappeenrannan ja Ilomantsin tiellä. Riistaonnettomuudet ovat pääosin hirvien ja kauriiden aiheuttamia.

Kontiolahden kunta on pyytänyt Joensuun seudun riistanhoitoyhdistykseltä lausuntoa Lehmon osayleiskaavan tarkistetusta ehdotuksesta, joka liittyy Kyyrönsuon aurinkovoimalan suunnitteluun.

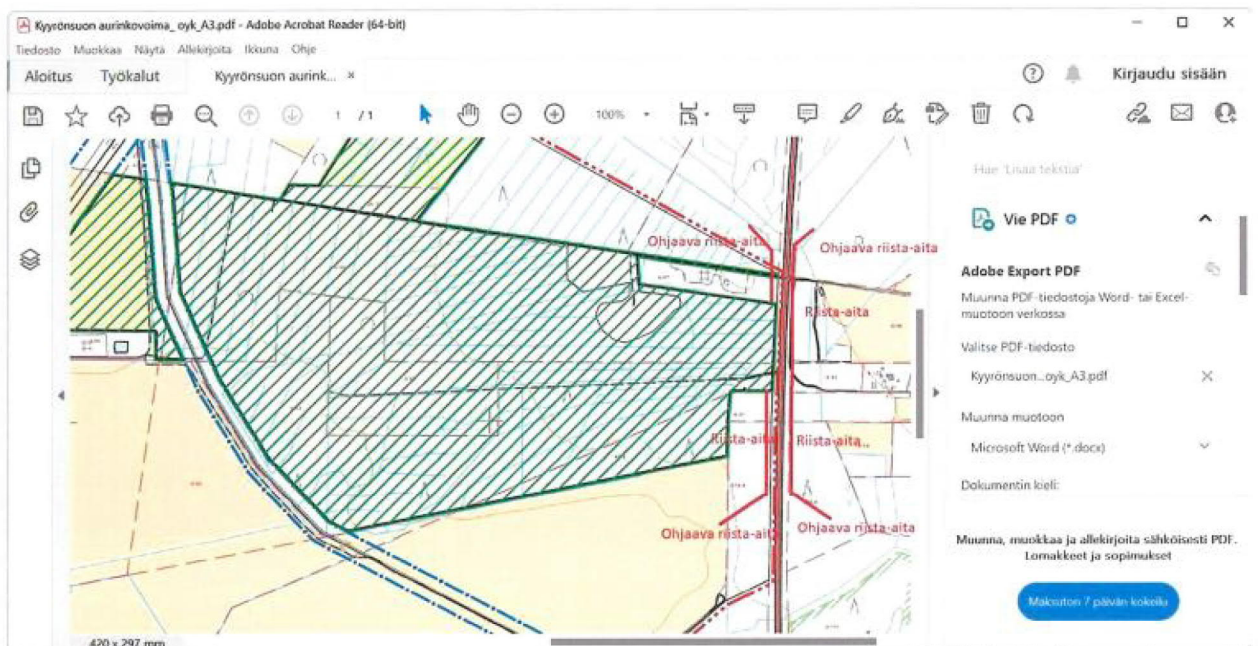
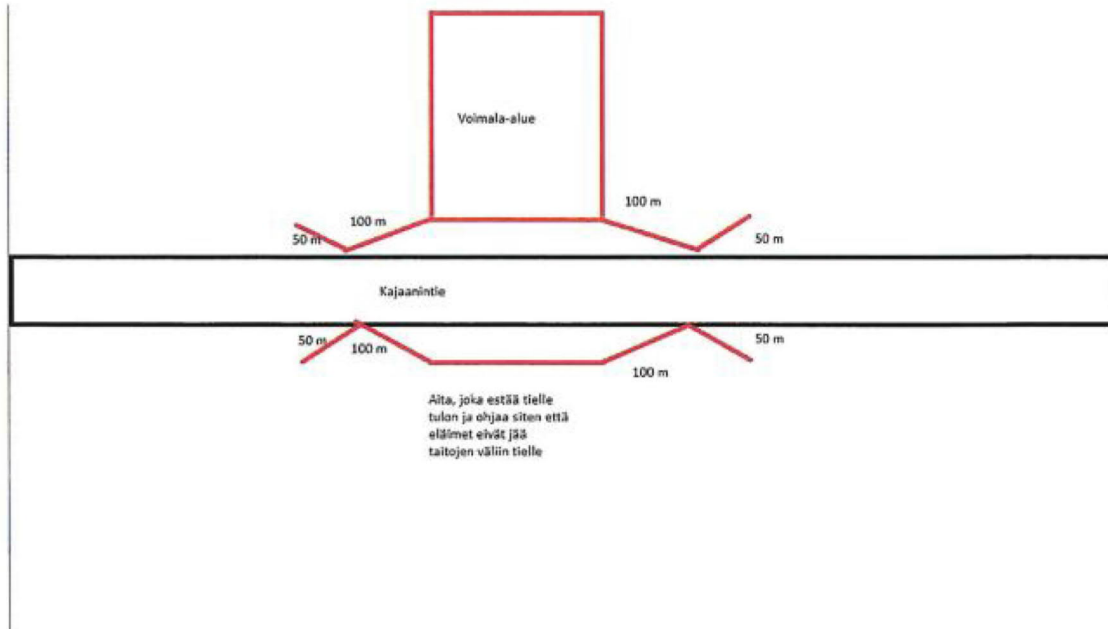
Olemme olleet yhteydessä Forus Oy:n henkilöstön kanssa 2.5.2023, jolloin tarkastelimme tulevan aurinkovoimalan vaikutusta hirvieläinten liikkumiseen Kyyrönsuon alueella rakentamisen aikana ja sen jälkeen.

Kyyrönsuon alue on ollut näihin päiviin asti hirvien kesälaidun- ja vasomisaluetta. Hirvet ovat kulkeneet vakiintuneita reittejä pitkin Kajaanintien itäpuolisille peltoalueille ruokailemaan ja vastaavasti sieltä takaisin Kyyrönsuolle, tulevalle aurinkovoimala-alueelle. Kyseisellä tieosuudella on sattunut vuosien mittaan kymmeniä hirvieläinkolareita ja vaaratilanteita, minkä takia tien varteen on laitettu hirvinauhaa joka hidastaa hirvien tuloa tielle, sekä kiinnittää autoilijoiden huomion tarkkailemaan tien sivuja hirvikolarien ehkäisemiseksi.

Tulevan aurinkovoimalan vaikutusta hirvien käyttäytymiseen ja liikkumiseen ei voida varmuudella arvioida. Oletus on kuitenkin, että hirvet ylittävät Kajaanintien tämänhetkistä ylityskohtaa pohjoisempaa. Forus Oy aittaa voimala-alueen siten, että aita tulee 20 m päähän Kajanintiestä, tien suuntaisesti.

Lausunrossamme esitämme, että Kajaanin tien varteen rakennettaisiin riista-aita tien suuntaisesti tien molemmin puolin, sekä ohjausaidat tiestä pois päin. Tämä antaisi autoilijoille aikaa havaita tielle tuleva riistaeläin ajoissa. Viistoaitaus tiestä poispäin todennäköisesti ehkäisisi eläinten jäämisen tiealueen ja aitojen väliin sekä ohjaisi riistaeläimet takaisin metsän puolelle sekä kauemmaksi aidasta.

Liitteenä havainnekuvia aidasta.



*Vastine: Hirvieläimet liikkuvat nykyisin pohjoisempaa yli valtatie, koska Lehmon alueella ei ole tällä kohtaa sellaista viherkäytävää, jonka kautta eläimet pääsisivät helposti asutuksen itäpuolelle. Toinen kulkureitti on etelämpää läheltä Joensuun kaupungin rajaa, missä on selvä leveämpi rakentamaton vyöhyke.*



*Voimakenttä on tarkoitus rajat noin 20 m päähän tiestä, jotta riistalla on tilaa kulkea tien ja voimalakentän välissä.*

## 1.10 Fintraffic Lennonvarmistus Oy

Fintrafficin lennonvarmistukselta on pyydetty arviota aurinkopaneelien vaikutuksista ilmailulle tai lentoturvallisuudelle.

Aurinkovoimalahankkeisiin liittyvien mahdollisten häikäisyvaikutusten arvioimiseksi Fintrafficin lennonvarmistus on pyytänyt Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta kriteerejä, joiden perusteella ilmaliikennepalvelun tarjoajien olisi mahdollista arvioida näiden hankkeiden mahdollisten vaikutusten merkitystä ilmailukenteelle ja lentoturvallisuudelle. Tällaisia kriteerejä ei ainakaan toistaiseksi ole määritelty viranomaisen toimesta.

Ilmailulain 158 §:n nojalla mastoa, tuulivoimalaa, nosturia, valaistus-, radio- tai muuta laitetta, rakennusta, rakennelmaa tai merkkiä ei saa asettaa, järjestää tai kohdistaa siten, että sitä voidaan erehdyksessä pitää ilmailua palvelevana laitteena tai merkinä. Rakennelma tai laite ei saa myöskään häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Ilmailulain 159 §:n nojalla toiminta, joka aiheuttaa lentoliikenteelle vaaraa tai häiritsee lentoliikenteen sujuvuutta, on kielletty.

Fintrafficin lennonvarmistus edellyttää oman arvionsa pohjaksi, että aurinkovoimalahankkeen toteuttaja on arvioinut aurinkovoimalasta lentoliikenteelle ja lentoturvallisuudelle aiheutuvaa häikäisyriskiä sekä tarvittaessa häikäisy- / riskiarvioonsa perustuen toteuttanut rakenteellisia ja muita käytettävissään olevia toimenpiteitä häikäisyriskin minimoimiseksi. Mikäli aiheutuva häikäisyriski on vähäinen, aurinkovoimalan sijoittamiselle ei ole estettä. Fintrafficin lennonvarmistus toteaa kuitenkin, että ilmaliikennepalvelun tarjoajan käytettävissä olevin keinoin ei yleensä ole mahdollista kohtuudella sovittaa ilmailuun turvallisesti ja sujuvasti pysyviä rakenteita, jotka mahdollisesti aiheuttaisivat vaaraa lentoturvallisuudelle. Mikäli toimijat raportoivat aurinkopaneelien haitoista, arvioidaan raporttien aiheellisuus. Liikenne- ja viestintävirasto voi ilmailulain 159 §:n nojalla kieltää toiminnan, rajoittaa sitä tai asettaa sille ehtoja.

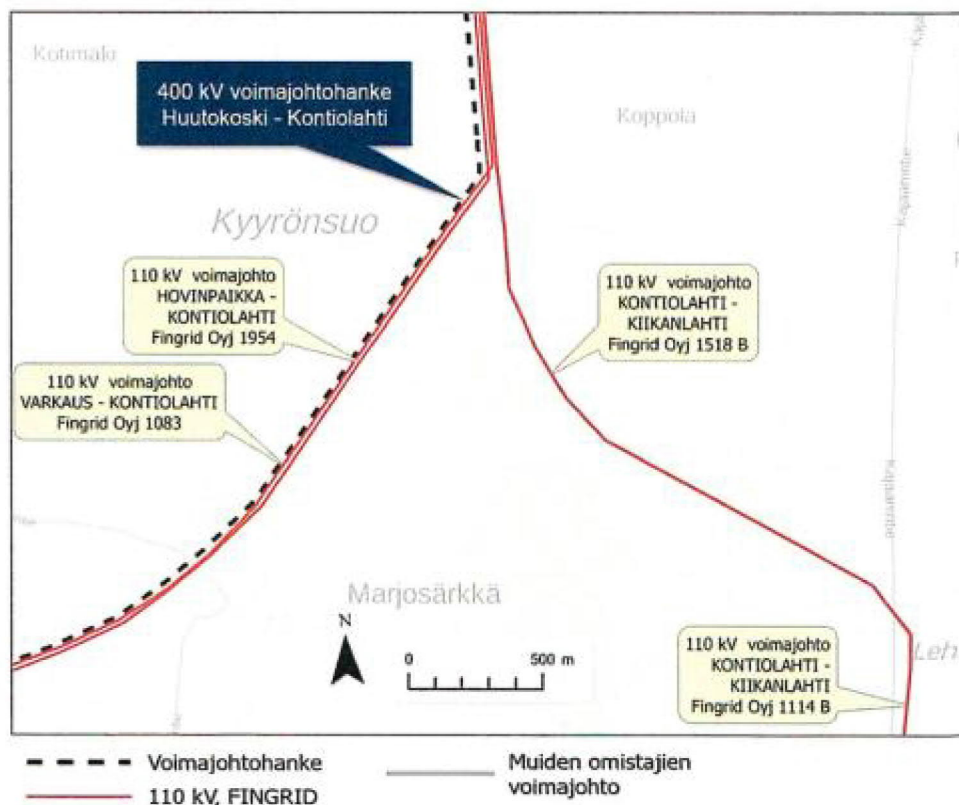
*Vastine: Hanketoimija on selvittänyt heijastusvaikutukset. Heijastusta tapahtuu vähäisessä määrin ja tiettyinä vuorokaudenaikoina. Tehtyjen simulointien ja edellä esiteltyjen päättelyketjujen perusteella aurinkopaneelientästä ei aiheudu merkittävää häikäisyvaikutusta.*

## 1.11 Fingrid Oyj

Kiitämme lausuntopyynnöstänne. Alueelle sijoittuu nykyisin useita Fingridin 110 kV voimajohtoja.

Lisäksi aluetta koskee 400 kV voimajohtohanke Huutokoski – Kontiolahti, johon on varauduttu pidemmällä aikavälillä kantaverkon kehittämisessä. Fingrid teki kyseisestä voimajohtohankkeesta maakuntakaavaa palvelevan taustaselvityksen vuonna 2006. Kontiolahden alueella tutkittiin kahta reittivaihtoa, joista maakuntakaavaan merkittiin eteläisempi vaihtoehto nykyisten 110 kV voimajohtojen yhteyteen. Pohjois-Karjalan maakuntakaavassa on varaus tälle uudelle 400 kV voimajohtolle merkinnällä ohjeellinen pääsähkolinja. Paikkatiedot ja lisätietoja voimajohtohankkeesta saa tarvittaessa Fingridistä Pasi Saarelta (pasi.Saari@fingrid.fi, p. 030 3955178).

Toimitamme muutoinakin tarvittaessa tarkempia tietoja voimajohtoista ja niiden tilantarpeesta.



Kuva 1. Fingridin voimajohtot ja energiahuolto alueella.

Kaavan tavoitteena on mahdollistaa Kyyrönsuon alueelle aurinkovoimalan rakentaminen. Aurinkovoima-alueen liitynnän suunnittelussa tulee tehdä yhteistyötä Fingridin kanssa.

Aurinkovoimalat sijoittuvat mahdollisesti Fingridin voimajohtojen läheisyyteen. Olemme laatineet ohjeet, joista ilmenee mm. se, että aurinkovoimalat tulee sijoittaa johtoaukean ulkopuolelle (ks. infolaatikko alla). Lisäksi tulee ottaa huomioon 400 kV voimajohtohanke Huutokoski - Kontiolahti ja jättää riittävästi tilaa sen toteutukseen.

### **Mitä pitää ottaa huomioon aurinkovoimaloiden sijoituksessa?**

Viat kantaverkossa saattavat johtaa laajoihin suurhäiriöihin, joiden seuraukset ovat arvaamattomat. Tämän vuoksi käyttövarmuus sähkönsiirrossa on yhteiskunnan kannalta elintärkeä. Kantaverkon käyttövarmuuden ja kunnossapitotoiminnan varmistamiseksi aurinkovoimaloiden sijoittamisessa kantaverkkoon kuuluvien voimajohtojen ympäristöön on otettava huomioon muun muassa seuraavaa:

- voimajohdon kunnossapito ja tarkastukset edellyttävät esteetöntä kulkua johtoaukealla jalan sekä ajoneuvoilla ja työkoneilla
- johtoaukealle on asennettu voimajohdon maadoitusjohtimia, joita ei tule vahingoittaa ja joiden kunnossapito ei saa estyä
- voimajohdon maadoituspotentiaali saattaa aiheuttaa erityisiä suojaustarpeita alueelle sijoitettaville sähköjärjestelmille
- johtoaukealle sijoittuvat toiminnot eivät saa estää tai hankaloittaa voimajohtorakenteiden, kuten pylväiden, harusten tai johtimien, uusimista tai kunnossapitoa
- voimajohdon ukkosjohtimiin kertyvä lumi tai jää sekä huurrekuormien pudotukset saattavat aiheuttaa vaaraa johtoaukealla oleville rakenteille
- voimajohtoalueen kasvuston käsittely, kuten johtoaukean raivaus ja reunavyöhykepuiden käsittely, on voitava toteuttaa ilman, että johtoalueelle sijoitettu rakenne on rajoittava tai vaarantava tekijä
- johtoaukealle sijoittuvien rakenteiden korkeutta on rajoitettu vaihtosähköilmajohtoja koskevissa standardeissa ja määräyksissä
- mahdolliset uudet voimajohdot on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti sijoitettava ensisijaisesti olemassa olevien voimajohtojen paikalle tai vierelle, joten voimajohtojen ympäristöön voi kohdistua tämän mukaisia jatkosuunnittelutarpeita.

Edellä mainitusta syistä aurinkovoimalat on sijoitettava kantaverkon voimajohtojen johtoaukeiden ulkopuolelle. Aurinkovoimalan sijoittamisessa on huomioitava tarvittaessa voimajohdon rakennusrajoitusalue sekä maadoituspotentiaalista aiheutuva vaarajännitealue. Ennen johtoalueella tai sen läheisyydessä tapahtuvan työskentelyn aloittamista on ehdottomasti pyydettävä työskentelyohjeet voimajohdon omistajalta.

Aurinkovoimalan omistaja on vastuussa kaikista niistä vahingoista, joita voimajohdolle tai sähkön siirrolle saattaa aiheutua aurinkovoimalan rakentamisen tai sen käytön seurauksena. Mikäli voimajohdon rakennemuutosten tai johtohankkeiden takia tarvitsemme johtoalueen kokonaan käyttöömmä, on aurinkovoimalan sijoittumisesta johtoalueelle sovittava voimajohdon omistajan kanssa uudelleen. Mahdollinen aurinkovoimalan siirtäminen tapahtuu sen omistajan kustannuksella.

Muistutamme yleisesti seuraavista asioista, jotka on otettava huomioon maankäytön suunnittelussa:

- Kaavoituksen täytyy mahdollistaa valtakunnallisesti merkittävien voimansiirtoyhteyksien ylläpito ja kehittäminen.
- Voimajohtoalueella tai sen läheisyydessä tapahtuva toiminta ei saa olla ristiriidassa ympäristön sähköturvallisuuden kanssa eikä se saa aiheuttaa vaaraa voimajohdon käytölle ja kunnossa pysymiselle.
- Lunastetulle voimajohtoalueelle ei voida sijoittaa rakennuksia tai rakennelmia ilman erityistä lupaa. Em. rakenteet tai laitteet eivät pääsääntöisesti saa olla yli kaksi metriä korkeita. Rakennusrajoitusalue koskee maanpäällisiä ja maanalaisia rakennuksia.
- Voimajohdon suhdetta maankäyttöön asioita käsitellään Fingridin julkaisemassa oppaassa Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa, joka on ladattavissa Fingridin Internet-sivuilta <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/ohjeita-kaavoittajalle/>.

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridistä erillinen risteämälausunto. Pyydämme toimittamaan lausuntopyynnön ensisijaisesti verkkosivun kautta [www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/luvat-ja-lausunnot](http://www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/luvat-ja-lausunnot) tai tarvittaessa sähköpostilla [risteamalausunnot@fingrid.fi](mailto:risteamalausunnot@fingrid.fi).

Fingridin voimajohdot ovat maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 22 § tarkoittamia voimajohtoja. **Tämä lausunto koskee vain Fingrid Oyj:n voimajohtoja.**

*Vastine: Alueella olevat voimajohdot sekä suunnitellut tullaan osoittamaan kaavassa. Aurinkovoimalat tullaan sijoittamaan johtoalueen ulkopuolelle lausunnon ohjeiden mukaisesti.*

## 1.12 Digita Oy

Ei huomautettavaa

## 1.13 Kyyrönsuontien tiekunta

Ei lausuttavaa. Käyttäjät maksavat tien käytöstä yksiköiden mukaan.

## 1.14 Kontiolahden Luonnonystävät ry

Suunnitelmassa on mainittu kaavan kokonaisalueeksi 460 hehtaaria, josta aurinkovoimala tulisi kattamaan 120- 150 hehtaaria. Voimalan tarkempaa sijoittumista ei suunnitelmassa kerrota, mikä vaikeuttaa sen arvioimista, soveltuuko alue aurinkovoimalan rakennuspaikaksi.

Aurinkovoimala on sinänsä hyvä ja kannatettava hanke. Se edistää vihreää siirtymää ja osaltaan hillitsee ilmastonmuutosta. Näissä hankkeissa on kuitenkin otettava huomioon, ettei samalla aiheuteta haittoja, jotka heikentävät tavoitteiden toteutumista. Voimalaa ei pidä sijoittaa metsäiselle alueelle, jolloin maapohjasta pitää kaataa hiilinieluna toimivaa puustoa. Myös Kyyrönsuon alueella sijaitsevat ennallistetut suoalueet pitää rajata voimalan ulkopuolelle.

*Vastine: Voimalat tulevat sijoittumaan osittain metsäiselle alueelle. Ennallistetut suoalueet jäävät myös paneelikenttien ulkopuolelle.*

## 2 Mielenpito

### 2.1 Mielenpito 1

omistama Kyyrönsuon peltoalue pysyy maa- ja metsätalousalueena eikä siirry aurinkovoimala-alueeksi.

*Vastine: Voimala-alueita osoitetaan vain hanketoimijan alueille sekä niiden maanomistajien alueille, jotka ovat sopineet siitä asiasta hanketoimijan kanssa.*



# Kyyrönsuon aurinkovoima, osayleiskaava

## MAISEMASELVITYS

---

Kontiolahden kunta

**FCG Finnish Consulting Group Oy**

[Publish Date]

P47698

## Sisällys

### Kyyrönsuon aurinkovoima, osayleiskaava

1	Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus.....	3
2	Suurmaisema .....	4
3	Maisemarakenne .....	5
4	Maisemakuva.....	6
5	Maiseman arvot.....	11
6	Vaikutusten arviointi.....	13
	Lähteet .....	15

*FCG Finnish Consulting Group Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan, Kontiolahden kunnan, toimeksiannon ja ohjeiden mukaisesti. Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. **FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun tahoon kuin Asiakkaaseen.***

*Tämä raportti voi perustua kokonaan tai osaksi kolmansien osapuolten FCG:lle antamiin tietoihin tai julkisiin lähteisiin ja näin ollen tietoihin, joihin FCG:llä ei ole ollut vaikutusmahdollisuuksia. FCG toteaa nimenomaisesti, ettei sillä ole vastuuta sille annettujen virheellisten tai puutteellisten tietojen perusteella.*

*Kaikki oikeudet (mukaan lukien tekijänoikeudet) tähän raporttiin kuuluvat FCG:lle, tai Asiakkaalle, mikäli niin on sovittu FCG:n ja Asiakkaan välillä. Tätä raporttia tai sen osaa ei saa muokata tai käyttää uudelleen toiseen tarkoitukseen ilman FCG:n kirjallista lupaa.*

# Kyyrönsuon aurinkovoima, osayleiskaava

## 1 Yleistä

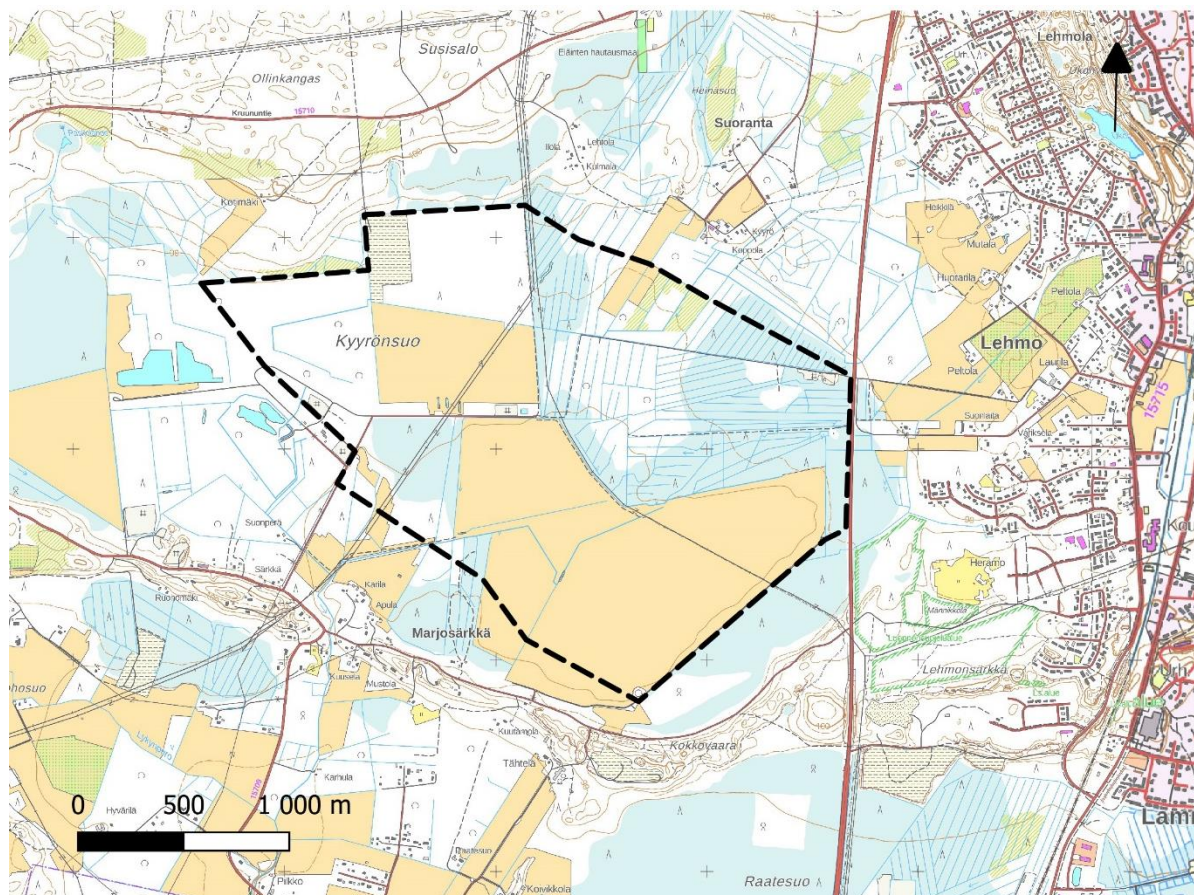
Tämä maisemaselvitys on tehty osana aurinkovoimalaa varten tehtävää Kyyrönsuon osayleiskaavatyötä. Selvityksessä kuvaillaan suunnittelualueen ja sen ympäristön maisemarakennetta ja maisemakuvaa sekä arvioidaan mahdollisen aurinkovoimalan vaikutusta alueen maisemakuvaan ja maiseman arvoihin. Selvitys pohjautuu kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin, aikaisempiin aluetta koskeviin selvityksiin sekä 13.1.2023 tehtyyn maastokäyntiin.

Työn on tilannut FCG Finnish Consulting Group Oy:ltä Kontiolahden kunta, jossa työn yhteyshenkilönä on toiminut Marja-Liisa Sykkö. Työn projektipäällikkönä Finnish Consulting Group Oy:ssä on toiminut DI Timo Leskinen, ja selvityksen on laatinut maisema-arkkitehti Anni Westrup.

## 2 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Kontiolahden kunnan eteläosassa, noin neljä kilometriä Joensuun keskustasta pohjoiseen. Suunnittelualue on lähes kokonaisuudessaan maa- ja metsätalouden piirissä. Alue on suurimmaksi osaksi entistä Kyyrönsuon turvetuotantoaluetta. Turpeen tuotanto alkoi alueella vuonna 1973 ja loppui vuonna 2017. Laaja avoin alue, vesiallasrakenteet ja maanlajituspaikat kertovat alueella sen tuotantohistoriasta. Turpeentuotannon jälkeisenä maankäyttönä on suurelta osin peltoviljely.





Kuva 1. Kaava-alueen rajaus mustalla katkoviivalla merkittynä. Pohjakartan lähde: Maanmittauslaitos.

### 3 Suurmaisema

”Selvitysalue sijoittuu valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa itäisen Järvi-Suomen, Pohjois-Karjalan järvisetuun, Jaamankankaan harjumaalle. Pinnanmuodoiltaan järvisetu on suhteellisen tasaista, loivasti kumpuilevaa aluetta. Seutua hallitsevia laajoja järviä (mm. Höytiäinen) ympäröivät II Salpausselän reunamuodostumaan liittyvät harjumuodostumat, joita ovat selänteet, harjukso, deltat sekä niihin liittyvät rantakerrostumat. Jaamankangas on loivapiirteinen harjumuodostuma, joka on syntynyt viime jääkaudella jäätikön reunaan sulamisvesien kuljettamasta maa-aineksesta. Jaamankankaan metsät ovat mäntyä kasvavaa puolukka ja mustikkatyyppin kangasta, mutta harjujen rinteillä ja suppakuopissa on myös rehevämmän kasvillisuuden alueita. Harjualueille tyypillisesti korkeuserot ovat suuria, mistä johtuen alueen suot ovat pienialaisia, lähinnä suurempien suppakuoppien pohjalle tai lampien rannoille syntyneitä rämeitä, korpia tai pienialaisia nevoja. Jaamankangas suuntautuu Toiseen Salpausselkään nähden poikittain, kulkien idästä länteen. Lännessä

Jaamankankaan jatke kaareutuu luoteeseen reunustaen Viinijärven rantaan. Jaamankangas erottaa toisistaan Höytiäisen ja Pyhäselän tasangot, jotka ovat maisemakuvaltaan keskenään hyvin samankaltaiset.” (Lehmon osayleiskaava, Luonto- ja maisemaselvitys, päivitys; Kontiolahden kunta, FCG; 29.11.2016)



Kuva 2: Kaava-alueen sijainti merkittynä punaisella pisteellä maisema-aluekartalle. Kartan lähde: Air-Ix Suunnittelu ja Ympäristötaito Oy 2006 lähteessä Lehmon osayleiskaava, Luonto- ja maisemaselvitys, päivitys; Kontiolahden kunta, FCG; 29.11.2016.

## 4 Maisemarakenne

Kaava-alue sijaitsee selänteiden välisellä alavalla ja tasaisella alueella, Pyhäselän tasangolla. Kaava-alueen korkeustaso on alueen eteläosassa noin 85 mpy ja pohjoisosassa noin 90 mpy. Alueen maaperä on suurimmaksi osaksi turpeenottoaluetta, saraturvetta ja rahkaturvetta. Koillis- ja kaakkoisosissa harjuselänteiden reunoilla maaperä on karkeaa hietaa.

Kaava-alueen koillispuolella sijaitsee paikallisesti arvokkaaksi luokiteltu Kokkovaaran harjualue, joka kohoaa noin 103 metrin korkeuteen mpy. Se liittyy Lehmon alueen kautta idässä Utranharjuun. Kokkovaaralle ovat tyypillisiä suhteellisen jyrkkärinteiset ja kapeahkot saumaselänteet, suppakuopat ja deltamainen selännelaajentuma. Alueella sijaitsee venäläisten ensimmäisen maailmansodan aikana kaivamia juoksuhautoja ja torjuntapesäkkeitä, jotka ovat jo osin tasoittuneet ja maisemoituneet.

Kaava-alue rajautuu idässä Kajaanintiehen (valtatie 6), jonka itäpuolella Lehmon taajama-alue levittäytyy Ukonvaaran harjualueen alarinteille. Kaava-alueen koillispuolella Suorannassa ja lounaispuolella Marjosärkän alueella on pieniä asutuskeskittymiä. Muuten kaava-alueen lähiympäristö on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta.

Lännessä, noin kahden kilometrin päässä kaava-alueesta levittäytyy Höytiäisen kanavan laakso ja idässä, noin kolmen kilometrin päässä kaava-alueesta, Pielisjoen laakso.

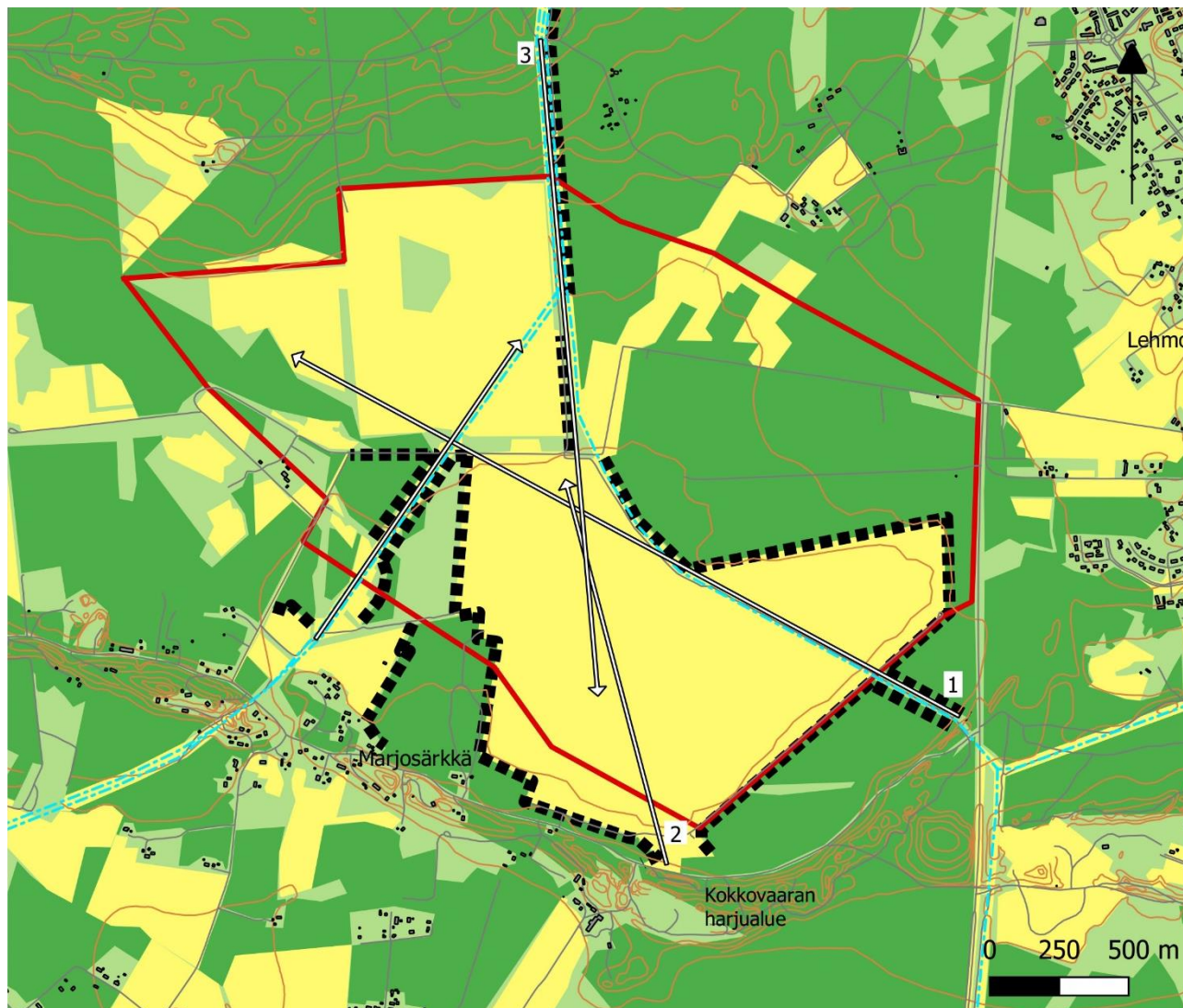
## 5 Maisemakuva

Kaava-alue on maisemakuvaltaan tavanomaista maa- ja metsätalousaluetta tasaisessa maastossa. Sen keskellä on laaja, avoin turpeenottoalue, jossa lohkojen välillä kulkee ojia ja muutama peltotie. Kaava-alueen länsireunalta itään alueen keskelle kulkevan peltotien vierellä on turpeentuotantoon liittyviä altaita ja läjitysalueita. Kaava-alueen lounaisreunalla, 30 metrin päässä kaava-alueesta, sijaitsee teollisuusrakennus.

Alueen koillis- ja länsiosassa on maisemakuvaltaan sulkeutuneita, metsäisiä alueita. Metsäalueet ovat suurilta osin ojitettuja. Aluetta koillis-lounais- ja kaakko-luodesuunnassa halkovat kaksi voimalinjakäytävää kohtaavat alueen pohjoisosassa, josta ne jatkavat samassa käytävässä kohti kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevaa muuntamoaa. Voimalinjat näkyvät pitkälle ja niiden avoimet käytävät avaavat pitkiä näkymälinjoja kaava-alueelle. Kaava-alueen ulkopuolelta kaava-alueelle aukeavia pitkiä näkymälinjoja näkyy kuvissa 1,2,3, ja 4. Metsä- ja peltolohkojen reunat ovat suorina, ja metsien ja peltojen väliset voimakkaat reunavyöhykkeet erottuvat jyrkkinä maisemakuvassa. Alue on tuotantomaisemaa, jossa ihmistoiminnan vaikutus näkyy selkeästi.

Kaava-aluetta ympäröivän tarkastelualueen maisemakuvassa vaihtelevat peltoalueet, metsät ja pienet asutuskeskittymät. Lähin taajama on kaava-alueen itäpuolella Ukonvaaran harjualueen alarinteille levittäytyvä Lehmo. Kaava-alue rajoittuu idässä Kajaanintiehen (vt 6), joka halkoo metsäistä maisemaa ja hallitsee lähiympäristönsä äänimaisemaa.

Kaava-alueen eteläpuolella sijaitseva Kokkovaaran harju on maisemakuvaltaan osittain pirstoutunut maa-aineksen oton ja harjua peittäneen puuston poiston seurauksena.



## Maisemakuva

- Kaava-alueen raja
- ⇒ Pitkä näkymälinja kohti kaava-aluetta
- ■ ■ Voimakas reunavyöhyke
- Avoin maisematila
- Sulkeutunut maisematila
- Puolisulkeutunut maisematila
- Rakennus
- Voimalinja
- Tie
- Korkeuskäyrä
- 3 Näkymälinjaan liittyvän valokuvan numero

Kuva 3. Maisemakuvakartta. Karttatiedon lähde: Maanmittauslaitos.



*Kuva 4. Näkymälinja 1*



*Kuva 5. Näkymälinja 2*



*Kuva 6. Näkymälinja 3*



*Kuva 7. Kokkovaaran harjualueen lakialuetta, jolta on poistettu puusto.*



*Kuva 8. Näkymä kaava-alueen keskellä kulkevalta peltotieltä pohjoiseen.*



*Kuva 9. Näkymä kaava-alueen keskellä kulkevalta peltotieltä kaakkoon.*

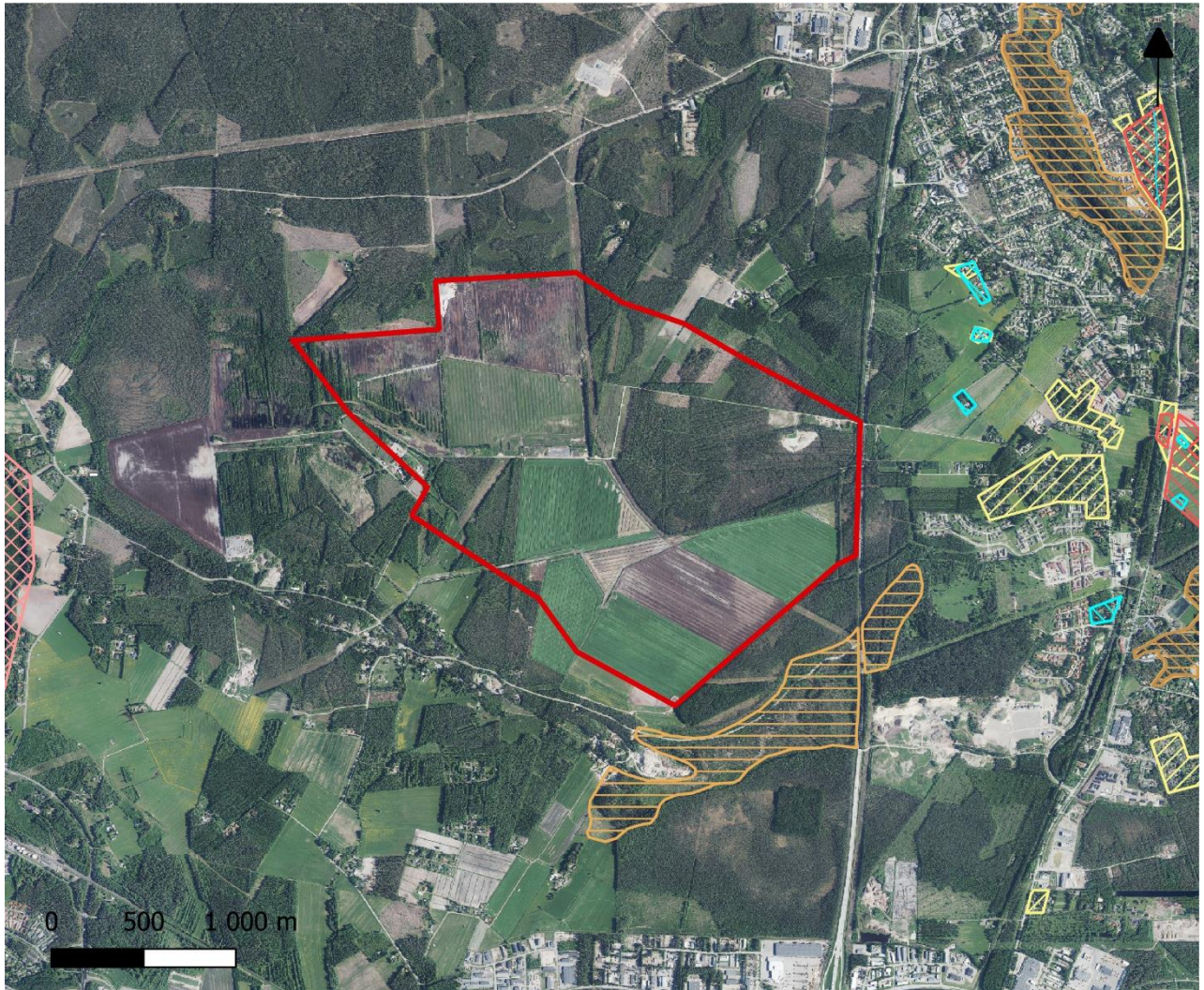
## 6 Maiseman arvot

Kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse maakunnallisesti tai valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja maisema- tai kulttuuriympäristökohteita tai -alueita. Lähimmät arvokohteet ovat Höytiäisen kanava 1,7 kilometriä kaava-alueelta länteen ja Junkkala 1,6 kilometriä kaava-alueelta itään. Ne on luokiteltu maakunnallisesti merkittäviksi rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi.








Kaava-alueesta noin 1,5 kilometriä itään sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat Ukonvaaran ja Utranharjun harjualueet. Kaava-alueen kaakkoispuolella, lähimmillään 160 metriä kaava-alueen rajasta, sijaitsee paikallisesti arvokkaaksi määritelty Kokkovaaran harjualue. Kokkovaaralla sijaitsee myös kiinteä muinaisjännös, taistelukaivannot ensimmäisen maailmansodan ajalta.

Paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita on inventoitu Lehmon osayleiskaavatyön yhteydessä. Lehmon taajaman yhteydestä löytyy useita arvokkaita ja suojeltavia rakennuksia sekä kyläkuvallisesti arvokkaita pihapiirejä ja asuinalueita. Lähimmät kulttuuriympäristön arvokohteet sijaitsevat 0,7 kilometriä itään kaava-alueelta.





## Maiseman arvoalueet

-  Kaava-alueen raja
-  Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
-  Maakunnallisesti arvokas harjualue
-  Arvokas kulttuuriympäristö (Lehmon oyk)
-  Arvokas harjualue (Lehmon oyk)
-  Arvokas kulttuurimaisema (Lehmon oyk)
-  Kyläkuvallisesti arvokas alue (Lehmon oyk)

Tiedot arvoalueista: Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, Kontiolahden kunta  
Ortoilmakuva: Maanmittauslaitos

*Kuva 10. Kartta maiseman arvoalueista.*

## 7 Vaikutusten arviointi

Korkeimmillaan kolmen metrin korkeuteen kohoavilla aurinkopaneeleilla on paikallista vaikutusta maisemakuvaan kaava-alueella ja sen läheisyydessä niillä alueilla, joista on avoin näkymä kohti aurinkovoimala-alueita. Kaava-alue on maisemakuvaltaan tuotantomaisemaa, jossa ihmisen vaikutus näkyy selvästi, eikä aurinkovoimala näin ollen merkittävästi muuta alueen luonnetta. Alueella kulkevien voimalinjojen takia maisemassa näkyy jo nyt myös energian tuotanto.

Kaava-alueita lähinnä olevat asuinrakennukset sijaitsevat noin 260 metrin päässä alueesta Lehmossa, Suorannassa ja Marjosärkässä. Suorannassa ja Lehmossa sijaitsevien rakennusten ja kaava-alueen välissä on puustoinen vyöhyke, joka peittää näkymät kaava-alueelle. Marjosärkässä Kyyrönsuontien eteläpuolella sijaitsevan rakennuksen ja kaava-alueen välissä on kapea puustoinen vyöhyke, jossa puiden runkojen välistä kaava-alue näkyy rakennukselle. Kaava-alueen eteläosaan sijoituessaan aurinkopaneelit todennäköisesti näkyvät rakennukselle saakka.

Myös Marjosärkässä Kyyrönsuontien pohjoispuolella, 330 metrin päässä kaava-alueesta, sijaitsevan asuinrakennuksen pihapiiriin kaava-alueen avoin alue näkyy hieman puiden runkojen välistä ja eteläiseen osaan sijoituessaan aurinkopaneelit saattavat näkyä pihapiiriin.

Marjosärkän Karilan pihapiiristä avautuu peltojen yli, voimajohtokäytävää pitkin näkymä kaava-alueelle saakka. Jos puustoa poistetaan voimalinjan vierestä kaava-alueella ja kyseiselle alueelle sijoitetaan aurinkopaneeleja, ne saattavat näkyä Karilan pihapiiriin.

Muiden kaava-alueita lähellä olevien asuinrakennusten ja kaava-alueen välisellä alueella on niin paljon puustoa, että kaava-alue ei näy rakennuksille.

Kaava-alueita ympäröiviltä teiltä avautuu näkymiä kaava-alueelle muutamassa kohdassa: etelässä Kyyrönsuontieltä sekä pohjoisessa Jaamankankaantieltä ja Susisalon tieltä voimajohtokäytävää myöten. Idässä Kajaanintieltä puustoisesta vyöhykkeen runkojen lomasta pilkahtelee myös kaava-alueen avoin osa jonkin verran. Kaava-alue rajautuu Kajaanintiehen.

Lehmon alueella sijaitsevien rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden ja kaava-alueen välissä on puustoisia vyöhykkeitä niin, että kaava-alueelle sijoittuvat, enimmillään kolme metriä korkeat aurinkopaneelit eivät näy kohteisiin. Puuston säilymiseen kaava-alueen ja kulttuuriympäristökohteiden välisellä alueella tulee kiinnittää huomiota, jotta voimalarakenteet eivät tulevaisuudessa näy kohteisiin.

Etäisyys kaava-alueelta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin on niin pitkä, että aurinkovoimala ei näy niille saakka, jos kaava-alueen ja arvoalueiden ja kohteiden välissä säilyy puustoa.

Paikallisesti arvokas Kokkovaaran harjualue sijaitsee kaava-alueen kaakkoisreunan tuntumassa, ja tällä hetkellä kaava-alueen avoin osa näkyy sinne vain arvokkaaksi määritellyn alueen läntisimmästä osasta Kyyrönsuontien reunasta. Harjun itäosan ja kaava-alueen välissä on puustoinen

vyöhyke, joka peittää näkyvyyden harjulta kaava-alueelle. Näkymän avaaminen muuttaisi metsäisen harjunmaiseman luonnetta niissä paikoissa, joissa harju on hyvin säilynyt. Jos harjulta halutaan avata näkymä kohti aurinkovoimala-alueetta, luontevin paikka avoimelle näkymälinjalle on harjun läntisessä osassa, kohdassa, josta lakialueen puusto on poistettu, maa-ainesta kaivettu ja kasattu ja jossa puusto jo puuttuu Kyyrönsuontien pohjoispuolelta.

Jaamankankaan muuntoasemalle johtava uusi sähkösiirtolinja tulee maakaapelina, ja sillä ei ole vaikutusta maisemakuvaa, koska linjaa ei tarvitse laajentaa.

Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 200 metrin päässä nykyisestä voimalinjakäytävästä. Voimalinjat eivät näy rakennusten pihoihin. Uusi maakaapeli ei aiheuta muutoksia näkymiin piha-piireistä. Kaava-alueen ja muuntamon yhdistävät voimalinjat näkyvät lähinnä voimajohtojen alta kulkevien teiden, Jaamankankaantien ja Susisalontien, kohdalta.



*Kuva 11. Näkymä voimalinjakäytävästä Susisalontieltä kohti kaava-alueetta.*

## Lähteet

*Kontiolahden kunta. Lehmon osayleiskaava, paikkatietoaineistot.*

*Kontiolahden kunta, FCG. Lehmon osayleiskaava, Luonto- ja maisemaselvitys, päivitys, 2016.*

*Maanmittauslaitos, Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi, 2023.*

*Museovirasto, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. www.kyppi.fi. 22.2.2023*

*Pohjois-Karjalan maakuntaliitto. Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, paikkatietoaineistot.*

*Vapo. Kyyrönsuon turvetuotantoalueen lopettamisilmoitus sekä jälkihoito- ja jälkikäyttösuunnitelma. 2018.*

# Kyyrönsuo, Kontiolahti

## Raportti pesimälinnusto- ja viitasammakkoselvityksestä



Philippe Fayt  
kesäkuu 2023

Käännetty englannista suomeksi

**forus**

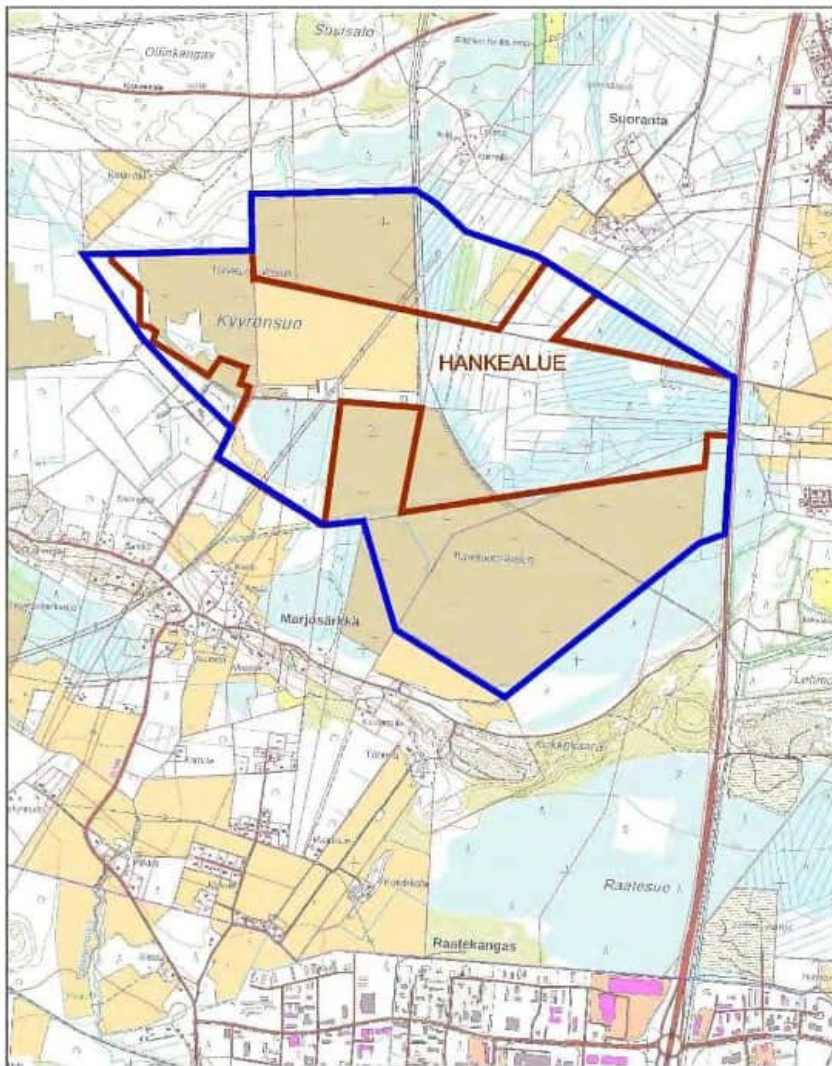
## Taustatiedot

Pohjois-Karjalan maakunnassa Kontiolahdella sijaitsevalle Kyyrönsuon alueelle suunnitellaan 180 hehtaarin aurinkovoimahanketta (Kuva 1). Harvinaisiin ja uhanalaisiin eläin- ja kasvilajeihin kohdistuvien vaikutusten huomioimiseksi ja mahdollisten kielteisten vaikutusten minimoimiseksi alueella suoritettiin maastoselvitys touko- ja kesäkuussa 2023. Selvityksessä arvioitiin erityisesti alueen ekologista merkitystä kansallisesti ja kansainvälisesti suojelulle pesiville lintulajeille, mutta myös yhdelle suojellulle sammakkoeläinlajille (*Rana arvalis*/Viitasammakko). Vaikka suurinta osaa hankealueesta on jo aiemmin käytetty ihmisen toimintaan (turpeenotto, maatalous, metsätalous), alueelta löytyy erilaisia luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä.

Tässä Forusin tilaamassa raportissa esitellään Kyyrönsuon hankealueen luontoselvityksen tulokset, mukaan lukien luettelo havaituista lajeista, niiden runsaudesta ja sijainnista. Raportissa on kuvia eräistä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeimmistä elinympäristöistä alueella.

OSAYLEISKAAVA-ALUE  
HANKEALUE

LIITE 2



**Kuva 1.** Hankealue (punaisella) Kyyrönsuolla, Joensuu-Kajaani tieyhteyden varrella.

Kaikki julkaistut valokuvat ovat raportin laatijan ottamia, ja ne ovat tekijänoikeuden alaisia.

## Tietoa luontotutkimuksesta

Tässä selvityksessä on keskitytty pesiviin lintuihin ja viitasammakkoon.

Kenttätöosuunnitelmassa sovitun mukaisesti viitasammakkoselvitys tehtiin 12.-13.5.2023 (yksi käynti), klo 22-02 välisenä aikana, suhteellisen lämpimissä ja tyynissä sääolosuhteissa.

Linnustoselvitys tehtiin reviirikartoituksena 20.5.-20.6.2023 välisenä aikana (neljä käyntiä: 22.5., 24.5., 4.6., 17.6.). Siihen sisältyi kaksi päiväkartoitusta klo 3–11 välisenä aikana ja kaksi yökartoitusta klo 23–03 välisenä aikana. Kansallisten lintuseurantasuositusten mukaisesti selvitykset tehtiin tuulettomissa ja sateettomissa olosuhteissa. Pesivien pariien määrä laskettiin laulavien, kutsuvien tai hälyttävien yksilöiden määrästä tai suorien uros-, naaras-, pari- tai pesähavaintojen perusteella.

Erityistä huomiota kiinnitettiin niihin lintulajeihin, joiden suojeleminen on erittäin tärkeää. Tämä piti sisällään *Suomen lajien vuoden 2019 punaisen listan*<sup>1</sup> arvioinnin mukaiset uhanalaiset lajit sekä EU:n lintudirektiivin liitteessä 1 luetellut lajit. Jälkimmäisen lähteen kuvauksen mukaan siihen kuuluvat lintulajit, joiden elinympäristöä koskevat erityiset suojelutoimenpiteet vaikuttavat niiden eloonjäämiseen ja lisääntymiseen turvaamiseen levinneisyysalueillaan. Tarvittaessa olisi perustettava erityisiä suojelualueita suojelutoimien tukemiseksi.



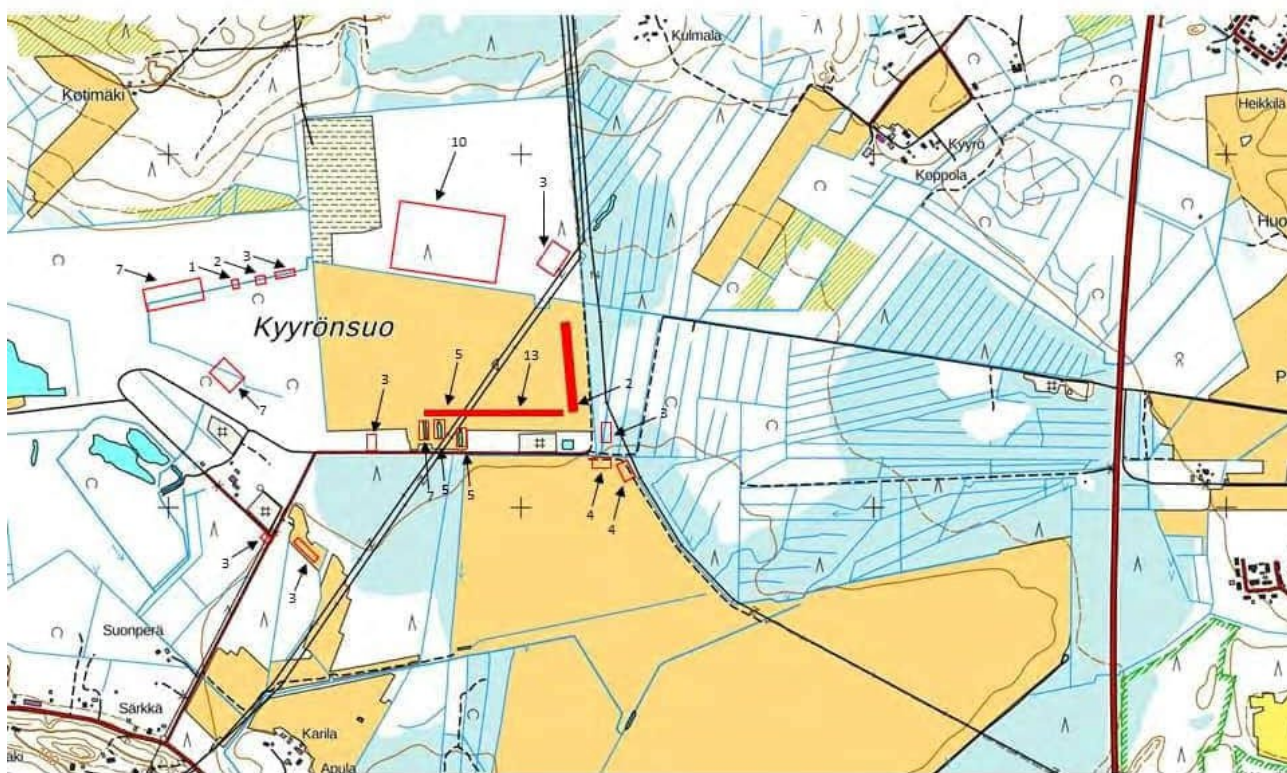
*Kurki.*

<sup>1</sup> Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien punainen lista 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. (<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/299501>)

## OSA 1: Sammakkotutkimus

### TULOKSET JA HAVAINTOJEN PAIKALLISTAMINEN

Viitasammakkoselvitys tehtiin yöllä juuri ennen toukokuun puoliväliä, ja sen aikana tehtiin yhteensä noin 90 havaintoa kutsuvista yksilöistä eri alueilla (Kuva 2). Sammakot välttelivät selvästi itäisiä metsäalueita ja syvimpiä ojia, jotka olivat täynnä tummanruskeaa turpeista vettä, ja joissa ei ollut kasvillisuutta (ojitetuilta turvesoilta valuvia ojia) ja jotka ympäröivät tärkeimpiä maatalouspeltoja (Kuvat 1–2). Toisaalta niitä oli eniten matalissa ja vähän happamissa makean veden lammikoissa, joissa oli runsaasti kasvavaa vesikasvillisuutta (Kuvat 3–6), sekä joissakin eteläisissä tulvivissa ojissa/peltojen reunoilla, jotka ulottuvat peltojen poikki (Kuvat 7–9). Hankealueen länsiosassa laji käytti myös puunkannoilla ja makealla vedellä täytettyjä ojia, joskin vähäisemmässä määrin (Kuva 10).



**Kuva 2.** Paikannukset (punaiset neliöt) ja kutsuvien viitasammakoiden määrä Kyyrönsuolla. Punaisella on lisäksi merkitty pellonreunat/ylivirtaamat ojat, joissa tehti havaintoja.





Kuvat 1–2. Turvesuon valumavesien ruskea, hapan vesi peltojen ympärillä olevissa ojissa tarjoaa huonot elinolosuhteet viitasammakoille ja luonnon monimuotoisuudelle yleensä.







Kuvat 3–6. Pienet happamat makean veden lammet esimerkkinä viitasammakon lisääntymisympäristöstä.





Kuvat 7–9. Tulvivat ojat/pellonreunat, joissa oli runsaasti vesikasvillisuutta, olivat toinen esimerkki viitasammakoiden parhaasta lisääntymisympäristöstä.



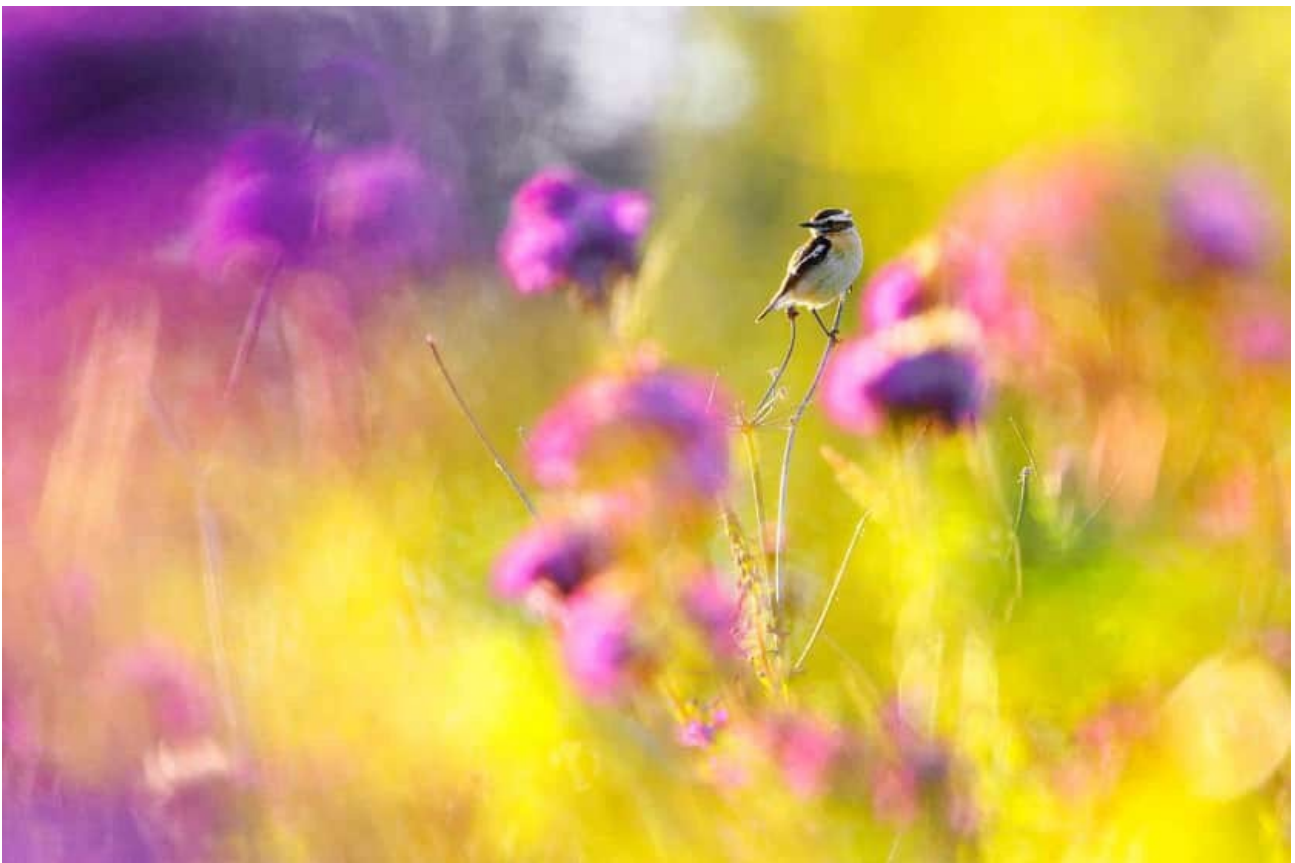
Kuva 10. Hankealueen länsikulmassa puun kannoilla täytettyjä ojia käyttivät myös soidinsammakot.

## OSA 2: Lintututkimus

### TULOKSET

Aurinkovoimalan hankealueella (ks. Kuva 1) tehdyssä lintuinventoinnissa havaittiin 58 lajia, joista 45 oli pesiviä. Havainnot perustuivat keväiseen reviiritoimintaan (ja mahdollisuuksien mukaan pesien löytämiseen) (taulukko 1).

Kyyrönsuon alue tarjosi pesimäolosuhteet 15:lle luonnonsuojelullisesti tärkeälle lajille, jotka on luokiteltu kansallisesti uhanalaisiksi ja/tai jotka tarvitsevat erityisiä suojelutoimia ja jotka on lueteltu EU:n lintudirektiivin liitteessä 1. Näihin kuuluvat haapana, erilaiset metsäkanalinnut, kuten metso, teeri ja pyy, sekä muutama kahlaaja, kuten pikkutylli, valkoviklo ja taivaanvuohi, mutta myös avoimien tai pusikkoisten ympäristöjen lajeja, kuten kiuru, pensastasku, pensaskerttu ja punavarpuunen. Itäisissä metsissä laulavan uhanalaisen hömötiaisen ja pohjansirkun esiintyminen viittasi vanhempiin metsäympäristöihin, joissa säilyi tietty ekologinen potentiaali.



*Pensastasku*

Suojelullisesti merkittävien lajien lisäksi Kyyrönsuolla asui useita lintulajeja, jotka ovat vähentyneet Suomessa viimeisten 40 vuoden aikana. Vaikka niitä ei olekaan sisällytetty valtakunnalliseen uhanalaisten lajien punaiseen listaan, lajien kuten tavi, jota on 15 paria, ja pienempien taantuvien lajien, kuten lehtokertun, pajulinnun sekä niitty/metsäkirvisen, esiintyminen alueella korostaa paikan arvoa useille linnuille, joiden suojelutilanne on yhä huonompi.

**Taulukko 1.** Luettelo lintulajeista ja niiden esiintyvyydestä (yksilönä/parina pesivien lintujen osalta) Kyyrönsuolla touko-kesäkuussa 2023. Suojelullisesti merkittäviin lajeihin kuuluvat Suomen taantuvat (DEC, kausi 1980-2018\*), punaisella listalla olevat (RED, vuoden 2019 arviointi) ja Euroopan unionissa uhanalaisiksi (eli EU:n lintudirektiivin liitteessä 1 luetellut) ja erityistä suojelutoimintasuunnitelmaa (DIR) tarvitsevat lajit. Punainen luettelo sisältää äärimmäisen uhanalaiset (CR), erittäin uhanalaiset (EN), vaarantuneet (VU) ja silmälläpidettävät (NT) lajit, suurimmasta uhanalaisuudesta vähiten uhanalaisiin. P tarkoittaa lajeja, joita esiintyy määrittelemättömiä määriä. Aurinkopaneelihankealueella pesivät RED- ja DIR-luonnonuojelullisesti tärkeät lajit on merkitty punaisella.

TAKSONOMIA Suomalainen nimi	Englanninkielinen nimi	Tieteellinen nimi	SUOJELUTILANNE			LÄSNÄOLOTILANNE		
			DEC	PUNAINEN	DIR	Muuttolinnut	Pesivät parit	Kesävieras (pesii lähellä)
1. Laulujoutsen	<u>Whooper Swan</u>	<i>Cygnus cygnus</i>			X			3 (yksilöt)
2. Sinisorsa	<u>Mallard</u>	<i>Anas platyrhynchos</i>					2	
3. Haapana	<u>Eurasian Wigeon</u>	<i>Mareca penelope</i>	X	VU			1	
4. Tavi	<u>Common Teal</u>	<i>Anas crecca</i>	X				15	
5. Telkkä	<u>Common Goldeneye</u>	<i>Bucephala clangula</i>	X					1
6. Nuolihaukka	<u>Hobby</u>	<i>Falco subbuteo</i>						1
7. Metso	<u>Capercaillie</u>	<i>Tetrao urogallus</i>	X		X		1	
8. Teeri	<u>Black Grouse</u>	<i>Lyrurus tetrix</i>	X		X		9	
9. Pyy	<u>Hazel Grouse</u>	<i>Tetrastes bonasia</i>	X	VU	X		2	
10. Kurki	<u>Common Crane</u>	<i>Grus grus</i>			X			1
11. Pikkutylli	<u>Little Ringed Plover</u>	<i>Charadrius dubius</i>		NT			5	
12. Töyhtöhyppä	<u>Northern Lapwing</u>	<i>Vanellus vanellus</i>					5	
13. Liro	<u>Wood Sandpiper</u>	<i>Tringa glareola</i>	X	NT	X	5		
14. Metsäviklo	<u>Green Sandpiper</u>	<i>Tringa ochropus</i>					1	1
15. Valkoviklo	<u>Common Greenshank</u>	<i>Tringa nebularia</i>		NT			1	1
16. Isokuovi	<u>Eurasian Curlew</u>	<i>Numenius arquata</i>		NT				1
17. Lehtokurppa	<u>Eurasian Woodcock</u>	<i>Scolopax rusticola</i>						1
18. Taivaanvuohi	<u>Common Snipe</u>	<i>Gallinago gallinago</i>		NT		7	2	
19. Jänkäkurppa	<u>Jack Snipe</u>	<i>Lymnocyptes minimus</i>				2		
20. Suokukko	<u>Ruff</u>	<i>Calidris pugnax</i>	X	CR	X	45		
21. Naurulokki	<u>Black-Headed Gull</u>	<i>Larus ridibundus</i>	X	VU				1
22. Kalalokki	<u>Common Gull</u>	<i>Larus canus</i>					1	
23. Sepelkyhky	<u>Woodpigeon</u>	<i>Columba palumbus</i>					P	
24. Käki	<u>Common Cuckoo</u>	<i>Cuculus canorus</i>						2
25. Tervapääsky	<u>Common Swift</u>	<i>Apus apus</i>	X	EN				P
26. Käpytikka	<u>Great Spotted Woodpecker</u>	<i>Picoides major</i>					1	
27. Kiuru	<u>Eurasian Skylark</u>	<i>Alauda arvensis</i>	X	NT			5	
28. Niittykirvinen	<u>Meadow Pipit</u>	<i>Anthus pratensis</i>	X				3	



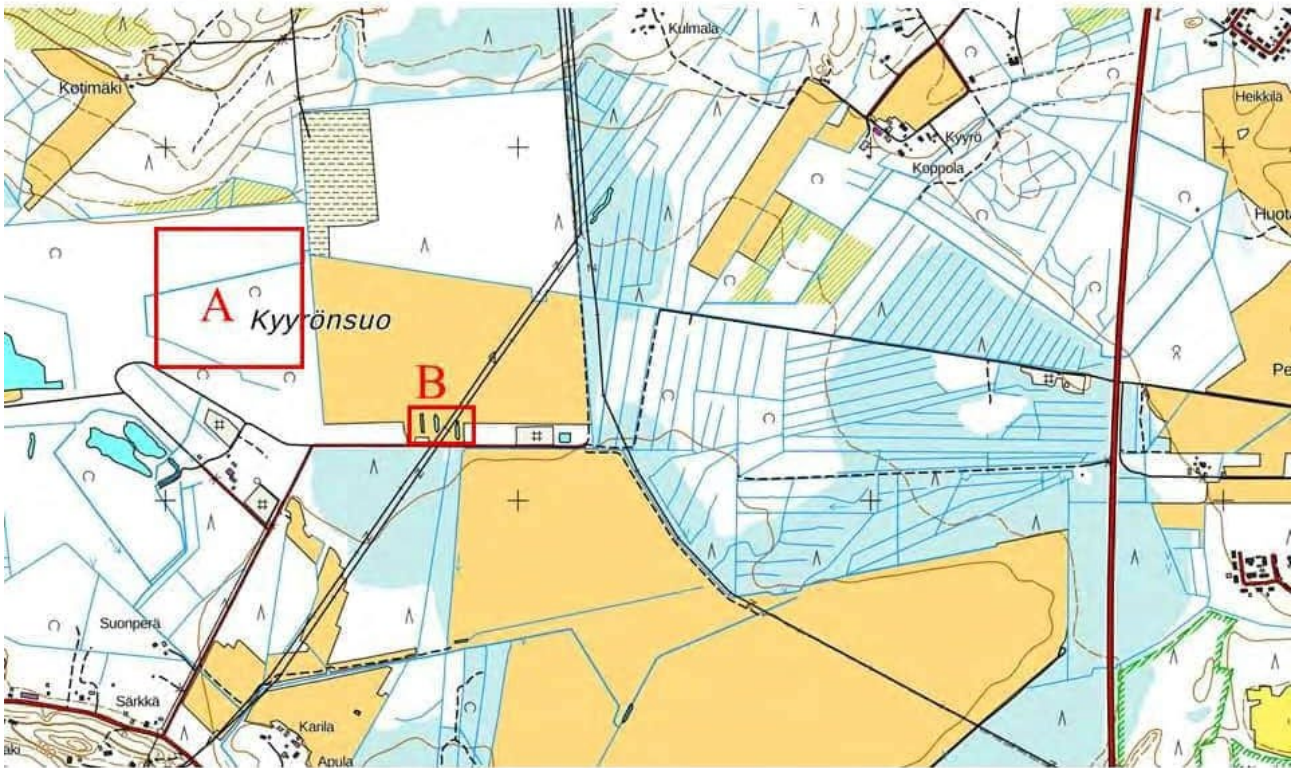
29. Metsäkirvinen	<u>Tree Pipit</u>	<i>Anthus trivialis</i>	X				6	
30. Västäräkki	<u>White Wagtail</u>	<i>Motacilla alba</i>		NT			1	
31. Keltävästäräkki	<u>Yellow Wagtail</u>	<i>Motacilla flava</i>	X				1	
32. Peukaloinen	<u>Wren</u>	<i>Troglodytes troglodytes</i>					1	
33. Punarinta	<u>Eurasian Robin</u>	<i>Erithacus rubecula</i>					6	
34. Leppälintu	<u>Common Redstart</u>	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>					1	
35. Pensastasku	<u>Whinchat</u>	<i>Saxicola rubetra</i>	X	VU			7	
36. Mustarastas	<u>Eurasian Blackbird</u>	<i>Turdus merula</i>					4	
37. Laulurastas	<u>Song Thrush</u>	<i>Turdus philomelos</i>					3	
38. Punakylkirastas	<u>Redwing</u>	<i>Turdus iliacus</i>	X				3	
39. Kulorastas	<u>Mistle Thrush</u>	<i>Turdus viscivorus</i>					1	
40. Mustarastas	<u>Fieldfare</u>	<i>Turdus pilaris</i>					4	
41. Lehtokerttu	<u>Garden Warbler</u>	<i>Sylvia Borin</i>	X				2	
42. Hernekerttu	<u>Lesser Whitethroat</u>	<i>Curruca curruca</i>					3	
43. Pensaskerttu	<u>Common Whitethroat</u>	<i>Curruca communis</i>		NT			2	
44. Viitakerttunen	<u>Blyth's Reed Warbler</u>	<i>Acrocephalus dumetorum</i>				1		
45. Pajulintu	<u>Willow Warbler</u>	<i>Phylloscopus trochilus</i>	X				16	
46. Tiltalti	<u>Common Chiffchaff</u>	<i>Phylloscopus collybita</i>					4	
47. Harmaasiippo	<u>Spotted Flycatcher</u>	<i>Muscicapa striata</i>					2	
48. Kirjosieppo	<u>Pied Flycatcher</u>	<i>Ficedula hypoleuca</i>					1	
49. Talitiainen	<u>Great Tit</u>	<i>Parus major</i>					2	
50. Sinitäinen	<u>Eurasian Blue Tit</u>	<i>Cyanistes caeruleus</i>					2	
51. Hömötiainen	<u>Willow Tit</u>	<i>Poecile montanus</i>	X	EN			1	
52. Harakka	<u>Magpie</u>	<i>Pica pica</i>	X	NT			P	
53. Varis	<u>Carrion Crow</u>	<i>Corvus corone cornix</i>	X				P	
54. Korppi	<u>Common Raven</u>	<i>Corvus corax</i>					P	
55. Peippo	<u>Common Chaffinch</u>	<i>Fringilla coelebs</i>					P	
56. Punavarpunen	<u>Common Rosefinch</u>	<i>Erythrina erythrina</i>	X	NT			3	
57. Pohjansirkku	<u>Rustic Bunting</u>	<i>Schoenichus rusticus</i>	X	NT			1	
58. Keltasirkku	<u>Yellowhammer</u>	<i>Emberiza citrinella</i>					5	

\* Eionet (Euroopan ympäristötieto- ja -seurantaverkosto) 2019. Lintudirektiivin 12 artiklan mukainen raportointi: Populaation tila ja suuntaukset EU:n ja jäsenvaltioiden tasolla (<https://bd.eionet.europa.eu/article12/>).

# KIINNOSTAVIEN PESIVIEN LINTULAJIEN PAIKALLISTAMINEN

## 1. Vesilinnut: tavi (15 paria), haapana (1 pari),

Vaikka Kyyrönsuon vesi on yleisesti ottaen tummaa ja sisältää runsaasti turpeesta peräisin olevaa orgaanista ainesta, on hankealueen länsiosassa mielenkiintoinen kosteikkoverkosto, joka oli houkutteleva vesilinnuille (lähinnä tavi) (kuva 3, alue A; kuva 11). Sorsalinnuista yksi haapanapari kävi säännöllisesti kolmessa lammikossa, jotka sijaitsevat pääkentän eteläpuolella olevan tien varrella sähköjohtojen alla (kuva 3, alue B). Sen lisäksi, että lammikot olivat keskeisiä viitasammakon lisääntymisalueita (ks. raportin osa 1), lammet olivat yöllä myös ruokailevien sorsien (tavi, sinisorsa, haapana) käyttämiä.



**Kuva 3.** Tavin (A) ja haapanan (B) lisääntymis- ja ruokailualueiden sijainnit (punaiset neliöt).

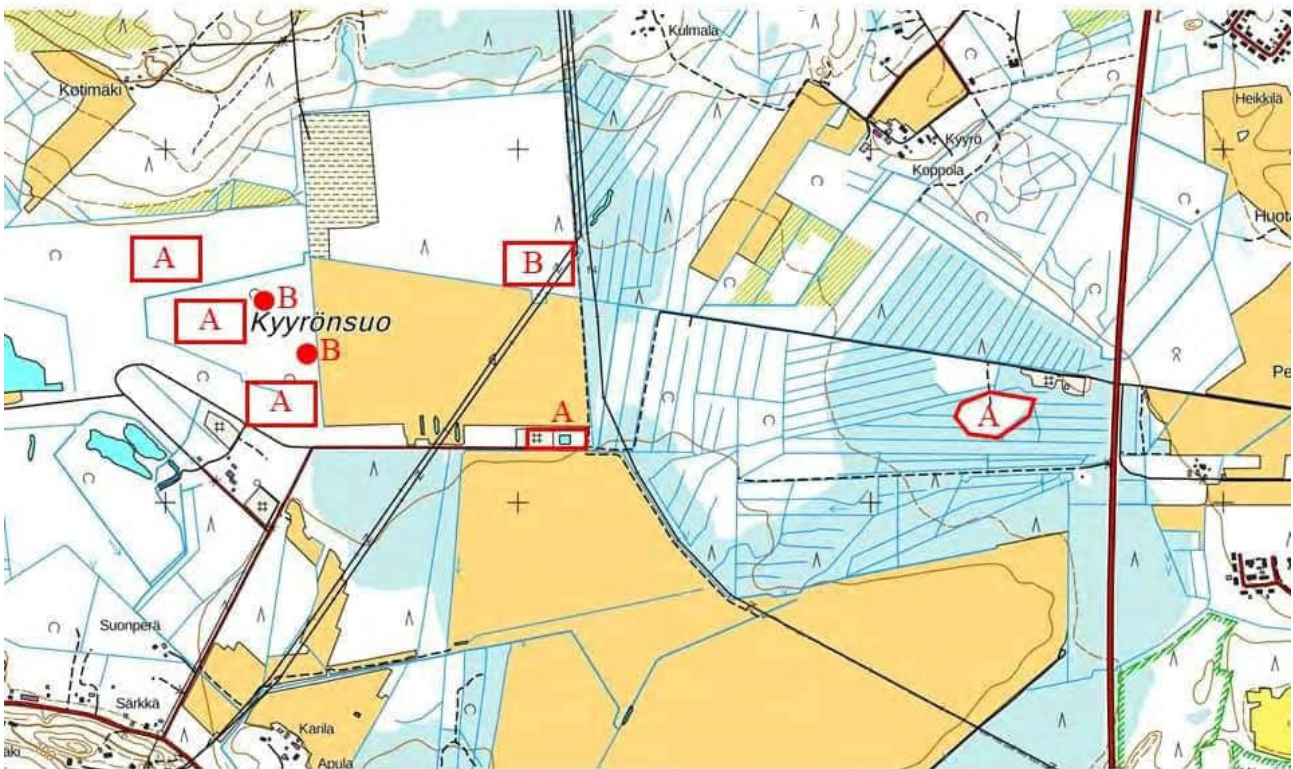


**Kuva 11.** Näkymä tavin elinympäristöstä.

Sekä tavi että haapana ovat Suomessa taantuvia sorsalajeja, ja joista haapana on nyt luokiteltu vaarantuneeksi lajiksi kansallisessa uhanalaisten lajien punaisessa listassa (taulukko 1).

## 2. Kahlaajat: pikkutylli (5 paria), valkoviklo (1 pari).

Kyyrönsuon aurinkovoimahankkeen alueella pesii viisi paria pikkutyllijä (kuva 4, vyöhykkeet A). Niille tyypillinen pesimäympäristö on avoimet sora-alueet makean veden, hiekkapohjaisten jokivarsien ja tekoaltaiden läheisyydessä. Ne voivat asettua pesimään myös entisille teollisuusalueille pieneen painanteeseen maassa kivien päällä, jossa on vain vähän tai ei lainkaan kasvustoa (ks. esimerkki kuvista 12–15). Toisella luonnonsuojelullisesti tärkeällä kahlaajalla, valkoviklolla, oli pesimäalue aivan hankkeen rajojen ulkopuolella, suurimman maatalouspellon pohjoispuolella (kuva 4, alue B). Valkoviklo käytti kuitenkin säännöllisesti myös hankealueen länsiosaa (kuva 4, punaiset B-pisteet). Nämä kaksi kahlaajalajia luokitellaan tällä hetkellä silmälläpidettäviksi lajeiksi (taulukko 1).



**Kuva 4.** Pikkutyllin (A) ja valkoviklon (B) pesimäalueiden sijainnit (punaiset neliöt) sekä muut valkoviklon havaintopaikat (punaiset pisteet).

## 3. Metsäkanalinnut: metso (1 uros), teeri (9 paria), pyy (2 paria).

Tutkimusten aikana havaittiin kolme metsäkanalintulajia: metso, teeri ja pyy. Lajit ovat Suomessa taantuvia ja kuuluvat EU:n lintudirektiivin liitteeseen 1, joten ne tarvitsevat erityisiä suojelutoimintasuunnitelmia. Lisäksi pyy on Suomen punaisessa luettelossa (taulukko 1) luokiteltu vaarantuneeksi lajiksi. Niiden kantojen todellista suojelutilannetta Kyyrönsuolla on kuitenkin vaikea arvioida, erityisesti metson osalta, josta on vain





Kuvat 12–15. Erilaisia näkymiä käytetyistä pikkutyöllin pesimäalueista Kyyrönsuon itäosassa.

yhden linnun havainto (kuva 5, punainen A-piste).

Teeren kanta näytti olevan helpommin arvioitavissa, sillä aivan hankealueen ulkopuolella (Kuva 5, punainen B-ruutu), pääkentältä pohjoiseen, samalla alueella, jossa pesii valkoviklo, löytyi suojelullisesti ensisijainen soidinpaikka, jossa oli 9 urosta (kuva 5, punainen B-ruutu).



*Soitiva Teeri*

Sen sijaan teerinaaraat olivat hankealueen säännöllisiä käyttäjiä, ja niistä tehtiin useita havaintoja (kuva 5, punaiset B-pisteet), mukaan luettuna käytössä oleva pesä munineen ojitetulla mäntyvaltaisella turvesuolla (kuva 5, punainen B-risti).

### **Poistettu julkisesta versiosta**

**Kuva 5.** Metson (A), teeren (B) ja pyyn (C) havaintojen sijainnit. Itäinen mäntysuo on rajattu keltaisella viivalla.



Kuvat 16–17. Kyyrönsuon itäosan mäntysuo auringonlaskun aikaan.



Kuva 18. Teeret vierailevat säännöllisesti, mutta pesivät myös Kyyrönsuon itäisellä turvekankaalla.

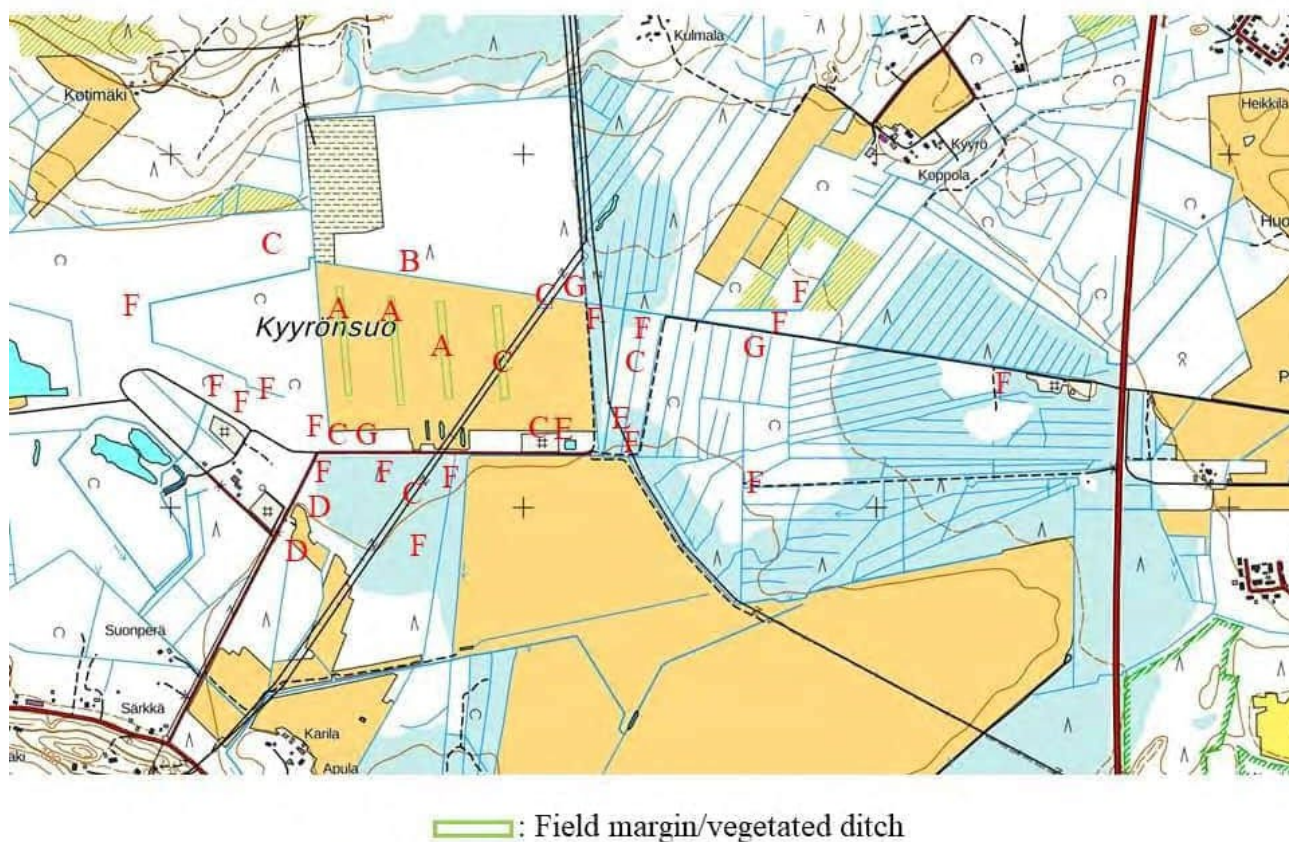


Hankealueella tehtiin havainto myös kahdesta laulavasta pyystä toisistaan erillään (kuva 5, punaiset C- pisteet), vaikka niiden todellista pesimätilannetta ei voitu vahvistaa.

#### 4. Avoimien/nuorten metsien elinympäristöjen lintulajit:

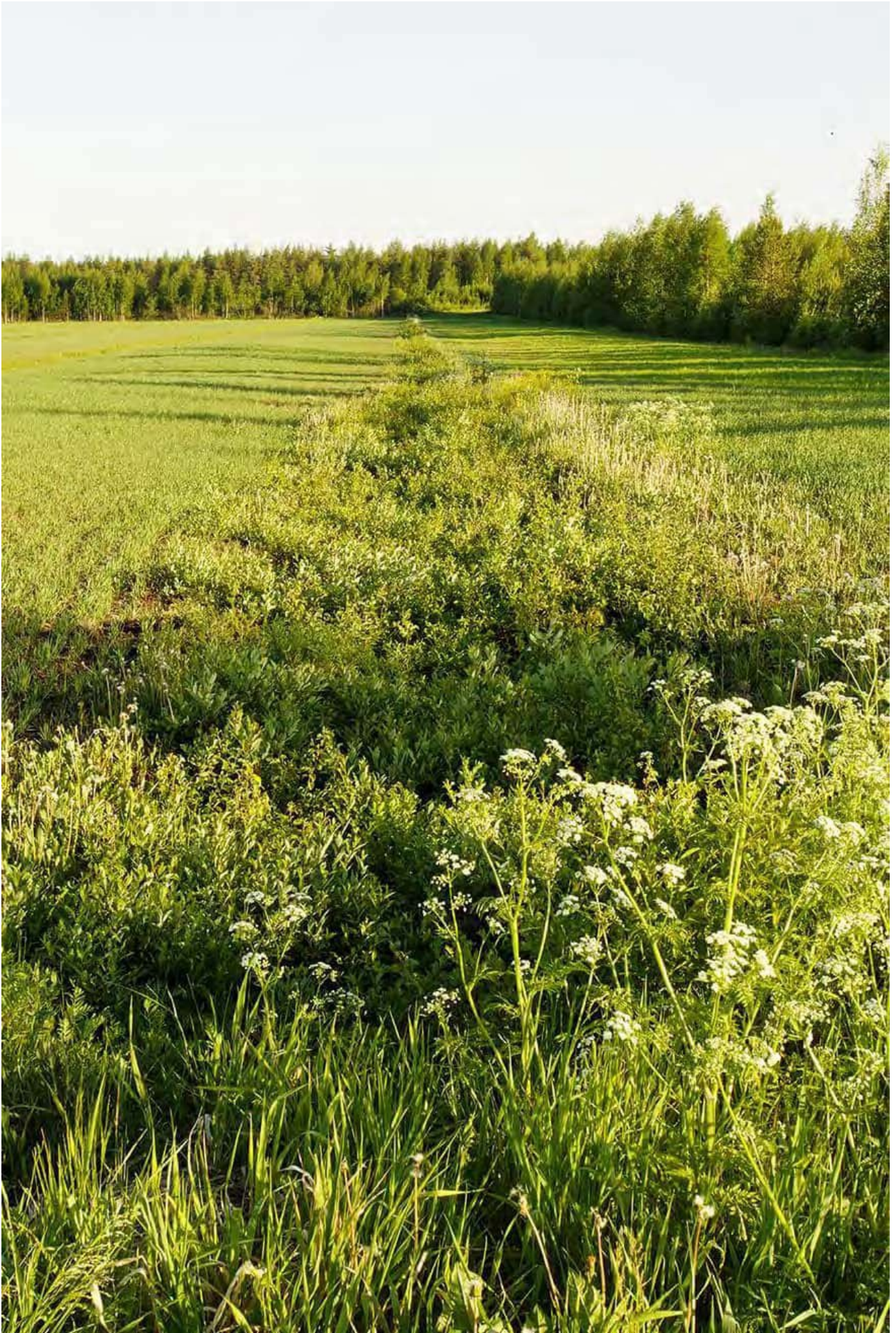
kiuru (5 paria), niittykirvinen (3 paria), keltävästäräkki (1 pari), pensastasku (7 paria), lehtokerttu (2 paria), pensaskerttu (2 paria), pajulintu (16 paria), punavarpunen (3 paria).

Kyyrönsuon hankealueella sijaitsevilla avoimilla ja nuorilla kasvillisuuden elinympäristöillä havaittiin eri paikoissa useita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja, jotka ovat joko valtakunnallisesti taantuvia (niittykirvinen, lehtokerttu, pajulintu), punaisen listan lajeja (pensastasku, pensaskerttu) tai molempia (punavarpunen) (taulukko 1). Lisäksi yksi keltasirkkujen pari, toinen taantuva laji, puolusti pesimäreviiriä hankealueen pohjoisrajalla, vaikkakin sen ulkopuolella. Hankealueen sisäpuolella maatalouspelloilla asui arviolta 5 parin suuruinen kanta kiuruja, joka on nyt silmälläpidettäväksi luokiteltu taantuva laji.



**Kuva 6.** Laulavien niittykirvisen (A), keltävästäräkin (B), pensastaskun (C), lehtokerttusen (D), pensaskerttusen (E), pajulinnun (F) ja punavarpusen (G) havaintojen sijainnit.

Elinympäristöä tukevista alueista (supportive habitat), pellon eri reuna-alueet, jotka ulottuvat peltoalueen pääosan poikki ja peittävät olemassa olevat ojat runsaalla kasvillisuudella, olivat yksinomaan pesivien niittykirvisien käyttämiä (Kuva 6; ks. kuvat 19–21). Ne toimivat myös pesimäympäristöinä ja tarjosivat suojaa muille lajeille, kuten keltasirkuille, kiuruille, pensastaskuille ja nuorille töyhtöhyypille. Lisäksi vedellä täytetyt rämeet olivat tärkeitä lisääntymispaikkoja viitasammakoille (ks. raportin osa 1, kuva 2).





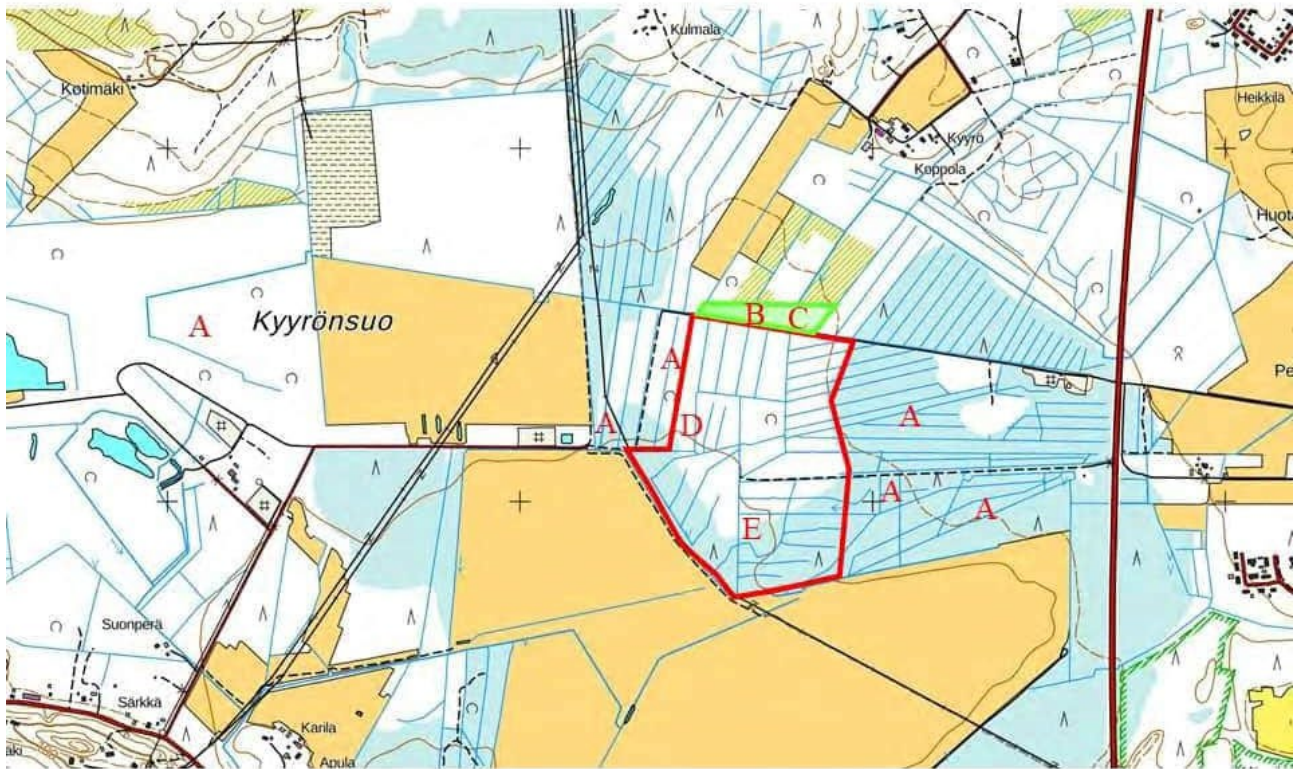
Kuvat 19–21. Peltojen alueella olevat kasvillisuuskaistaleet, jotka ovat runsaan kasvillisuuden peitossa ja joskus täynnä vettä, tarjoavat ruokaa ja suojaa monille, kuten linnuille, sammakoille ja hyönteisille.

## 5. Varpuslinnut:

metsäkirvinen (6 paria), leppälintu (1 pari), kirjosiippo (1 pari), hömötiainen (1 pari), pohjansirkku (1 pari).

Hankealueen itäpuoliskolla, joka on metsän peitossa, asui metsäkanalintujen lisäksi useita hyönteisiä syöviä metsälintulajeja, jotka ovat suojelullisesti merkittäviä, vaikkakin vähälukuisia. Erityisesti mainitsemisen arvoisia ovat laulava hömötiainen ja pohjansirkku, jotka ovat kaksi Suomessa taantuvaa ja punaisella listalla olevaa lintulajia (taulukko 1). Havainto pohjansirkkusta 4.6. viittaisi paikalliseen pesivään yksilöön, vaikka ei voida täysin sulkea pois sitäkään mahdollisuutta, että kyseessä olisi voinut olla tilapäisesti pysähtynyt muuttolintu (laji on Aasiasta palaava kaukomuuttaja). Kuten metso ja pyy (kuva 5), molempia lajeja (hömötiainen ja pohjansirkku) kuultiin hankealueen keski-ikäisten tai varttuneiden sekametsien (pääasiassa mänty/koivu) peittämällä alueella (kuva 7).

Koska kirjosiippo ja leppälintu (sekä tali/sinitäinen ja käpytikka) ovat riippuvaisia puiden koloista lisääntymisensä kannalta ja siten alttiita metsänhoidolle, niiden pesimäpaikkoja löytyi vain pieneltä, vanhasta koivuvaltaisesta metsästä, jossa on runsaasti (pystyssä ja makuuasennossa olevaa) kuollutta puuta ja puiden koloja (kuva 7, kirkkaanvihreä osa kuvat 22-24).



**Kuva 7.** Laulavien metsäkivisten (A), leppälintujen (B), kirjosieppojen (C), hömötiaisen (D) ja pohjansirkun (E) havaintojen sijainnit. Punaisella viivalla on rajattu hankealueen keski-ikäisen tai varttuneen sekametsän peittämä osa ja sen yläpuolella olevalla vihreällä kirkaalla laikalla on kolopesijöille sopiva vanha koivuvaltainen metsä.

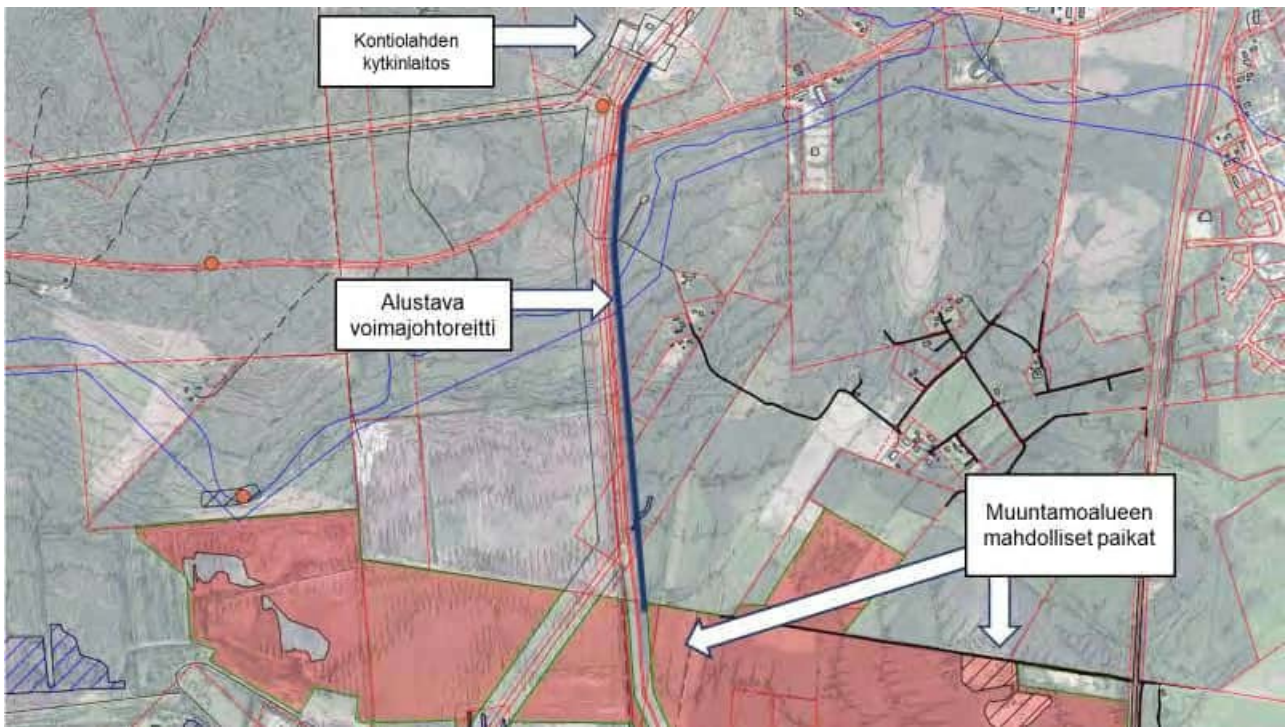




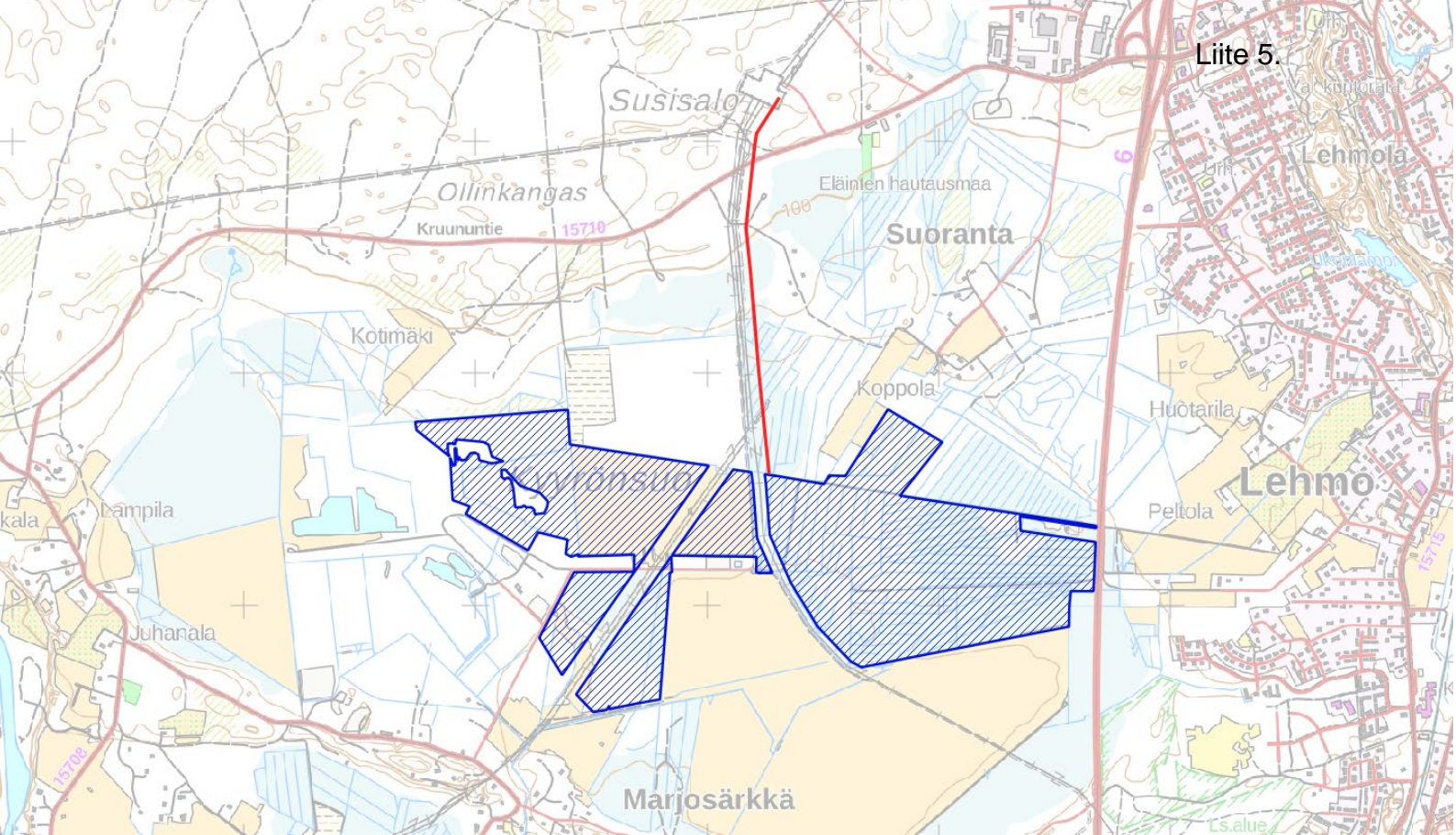
Kuvat 22-24. Vanhaa lehtimetsää muistuttava metsikkö, joka on sopiva elinympäristö kolopesijöille.

### OSA 3: Tutkimustulosten vaikutukset aurinkopaneelipuiston maakaapelireittiin

Tämänhetkisen luontoselvityksen tulosten mukaan suunnitellusta aurinkovoimapuistosta alueelliseen sähköverkkoon tulevan maakaapelin ehdotetulla reitillä (Kuva 8) ei ole havaittu merkittäviä haitallisia vaikutuksia Kyyrönsuon hankealueen linnustoon. Kaapelin ei pitäisi vaikuttaa alueella elävien suurnisäkkäiden, kuten hirven (*Alces alces*) liikkumiseen, sillä se on maanalainen. Suojelullisesti tärkeiden lintulajien osalta olisi ensisijaisesti pyrittävä välttämään häiriötä teeren perinteiselle soidinpaikalle, joka sijaitsee kyseisen kaapelin länsipuolella, sen tärkeimmän maatalouspellon pohjoispuolella, jonka ohi suurjännitesähköjohdot kulkevat (ks. kuva 5).



**Kuva 8.** Ehdotettu maakaapelin reitti (sinisellä) aurinkopaneelipuistosta.



Liite 5.

# forus

## Kyyrönsuon aurinkovoimala

Hiilitaseselvitys

**PÄIVITETTY**

18.9.2023

### Yhteystiedot

Roope Rauta  
Projekti-insinööri  
roope@forus.fi  
+358 400 137372

## Sisällysluettelo

<b>1. Johdanto</b>	<b>3</b>
<b>2. Laskelman oletukset, metodit ja tietolähteet</b>	<b>3</b>
2.1 Aurinkovoimalan elinkaaren hiilijalanjälki	3
2.2 Tietolähteet	4
2.3 Elinkaaren vaiheet	4
2.4 Laskelman rajaus	5
2.5 Maaperän ja kasvillisuuden arviointi	6
2.6 Tuotetun sähkön vaikutus	8
<b>3. Tulokset</b>	<b>9</b>
3.1 Aurinkovoimalan elinkaaren hiilijalanjälki	9
3.2 Metsien hakkuiden ja maaperän käytön muutosten hiilitase	11
3.3 Aurinkovoimalan tuottaman sähkön syrjäyttämät päästöt	12
3.4 Tulosten yhteenveto	13
3.5 Johtopäätökset	14



## 1. Johdanto

Tämän raportin tarkoituksena on esittää Kontionlahden Kyyrönsuolle suunnitellun aurinkovoimahankkeen ilmastovaikutus selvityksen tuloksia. Selvityksessä on tutkittu rakennettavan aurinkovoimalan vaikutusta ilmaston lämpenemiseen

1. komponenttien ja rakenteiden **elinkaariarvioinnin** keinoin.
2. voimalan rakentamisen yhteydessä tehtävien maankäytön muutosten **hiilitasearvion** avulla.
3. elinkaaren aikana tuotetun sähkön päästövaikutukset **kolmen eri skenaarioanalyysin** avulla.

Selvitys perustuu alustaviin suunnitelmiin ja oletuksiin aurinkovoimalan rakenteesta ja koosta. Suunnitelmat tarkentuvat hankkeen edetessä, ja hiilitaseselvitystä päivitetään tarvittaessa.

Aurinkovoimala koostuu aidattavasta alueesta, jolle aurinkopaneelikenttä sijoittuu. Paneelien ohella voimalan merkittävimpiä rakenteita ovat paneeleja kannattelevat terästelineet ja -paalut, sähkölaitteet kuten invertterit ja muuntajat kaapelointineen sekä muuntamorakennus perustuksineen. Alueelle rakennetaan myös huoltotiestö.

Elinkaariarviointi tarkastelee kaikkia hankealueelle rakennettavia pysyviä rakenteita. Suurjännitteinen maakaapeli, jolla hanke kytketään sähköverkkoon, sijoittuu osittain hankealueen ulkopuolelle. Maakaapeli on kokonaisuudessaan sisällytetty elinkaariarvion rajaukseen.

Aurinkovoimalan alustava käyttöikä on 30 vuotta, mutta on mahdollista, että sitä voidaan pitää toiminnassa pidempäänkin.

*Taulukko 1. Aurinkovoimalan perustiedot*

Hankealueen pinta-ala	165 ha
Voimalan teho	142 MWp
Voimalan vuotuinen sähköntuotanto	115 GWh
Voimalan käyttöikä	30 vuotta
Verkkoliitynnän tyyppi	Maakaapeli
Maakaapelin pituus	1,7 km

## 2. Laskelman oletukset, metodit ja tietolähteet

### 2.1 Aurinkovoimalan elinkaaren hiilijalanjälki

Hankkeen elinkaaren hiilijalanjälki on arvioitu käyttäen Ympäristöministeriön ohjeistamaa rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmää, joka perustuu Euroopan komission Level(s)-menetelmään ja mm. standardeihin EN 15643, EN 15978 ja 15804 [[Ympäristöministeriö](#)].

Elinkaaren hiilijalanjälkilaskenta on tehty suorittamalla aurinkovoimalan materiaalien ja komponenttien määrälaskenta, josta ilmenee materiaalien ja komponenttien valmistuksesta, kuljetuksesta, käytöstä sekä purkamisesta aiheutuvat päästöt.

## 2.2 Tietolähteet

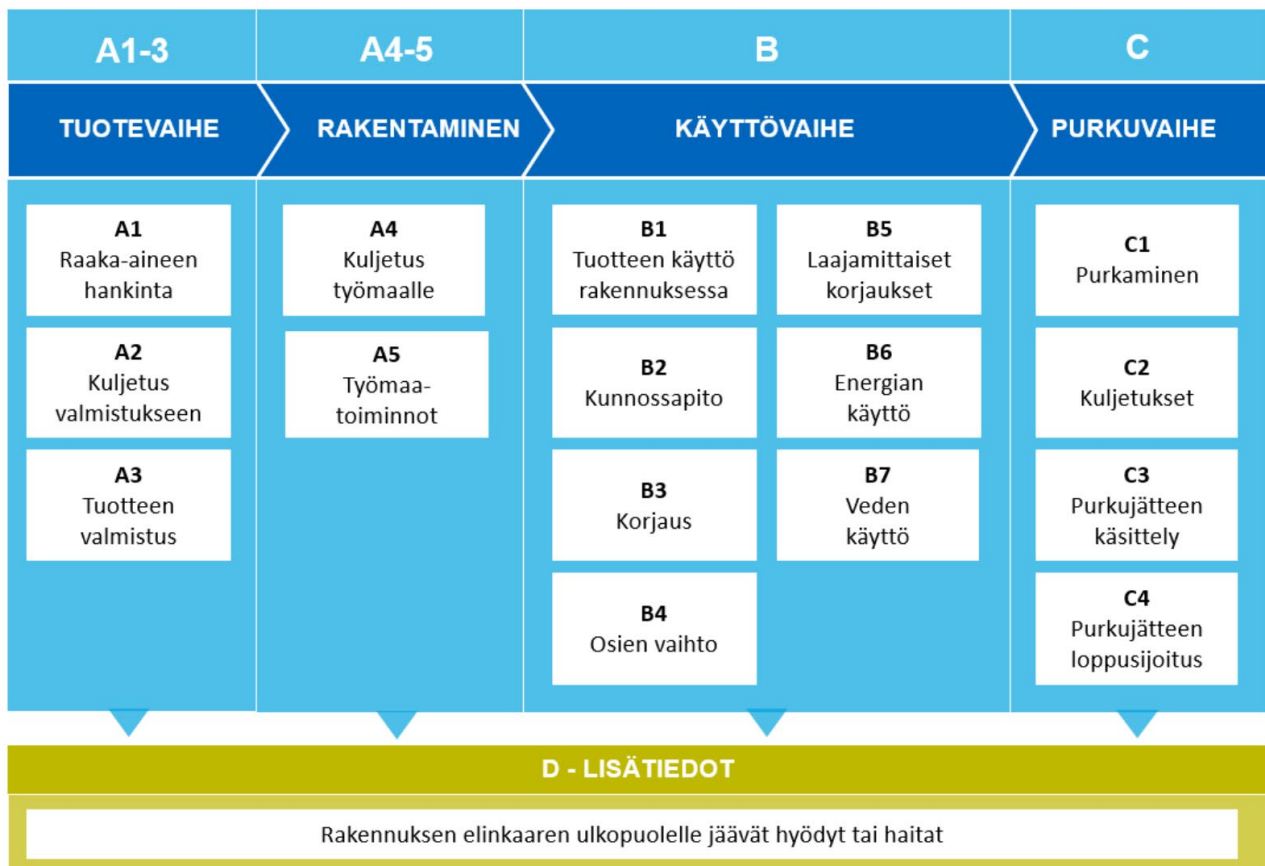
Määrälaskelman päästötietolähteinä on käytetty Suomen ympäristökeskuksen tekemää Rakentamisen päästötietokantaa materiaalien ja fyysisten komponenttien sekä aurinkopaneelien osalta [CO2data]. Tietokantaa on käytetty myös kuljetusten ja työmaatoimen päästökertoimien lähteenä. Sähkökomponenttien päästötietojen lähteenä on käytetty tuotteiden valmistajien tekemiä ympäristöselosteita (EPD, environmental product declaration).

Puuhakkuiden vuoksi menetettävä hiilinielu sekä hakattavan puuston menetetty hiilivarasto on arvioitu Metsäkeskuksen avointen metsätietojen perusteella. [Metsäkeskus]. Puuhakkuiden vaikutusta maaperän hiilitaseeseen on arvioitu perustuen tieteellisiin artikkeleihin erikseen turvepohjaisilla metsäalueilla [Vestin ym.] ja kivennäispohjaisilla metsäalueilla [Humphreys ym.].

Voimala-alueen eri maaperätyyppien hiilitaseen arviointi perustuu tieteellisiin julkaisuihin, joita on kerännyt yhteen Suomen Suoseura [Suoseura].

Aurinkovoimalan tuottaman sähkön päästöhyötyjen arvioinnissa on käytetty tilastokeskuksen lukuja keskimääräiselle verkkosähkön päästökertoimelle [Tilastokeskus] sekä polttoaineluokitusta korvattavien polttoaineiden päästökertoimille [Tilastokeskus].

## 2.3 Elinkaaren vaiheet



Kuva 1. Rakennuksen elinkaaren vaiheet [Ympäristöministeriö].

Aurinkovoimalan elinkaaren vaiheet jakautuvat

- tuote- ja rakennusvaiheeseen (A)
- käyttövaiheeseen (B) ja
- purkuvaiheeseen (C)
- lisäksi voidaan arvioida varsinaisen elinkaaren ulkopuolelle jääviä hyötyjä tai haittoja (D)

Tuotevaihe (A1-A3) kattaa aurinkovoimalan komponenttien raaka-aineiden hankinnan, kuljetuksen ja tuotteiden valmistuksen.

Rakentamisvaiheen (A4-A5) vaikutukset koostuvat kuljetuksista työmaalle rakennusvaiheessa ja työmaatöiden aiheuttamista päästöistä. Kuljetuksissa on oletettu kuljetusetäisyydeksi 100 km ja kuljetusvälineeksi puoliperävaunua. Työmaan päästöt on laskettu maatöiden osalta. Laajamittaisia maanmuokkaustöitä on oletettu tehtävän aurinkovoimalan muuntamoalueen ja huoltoteiden alueilla.

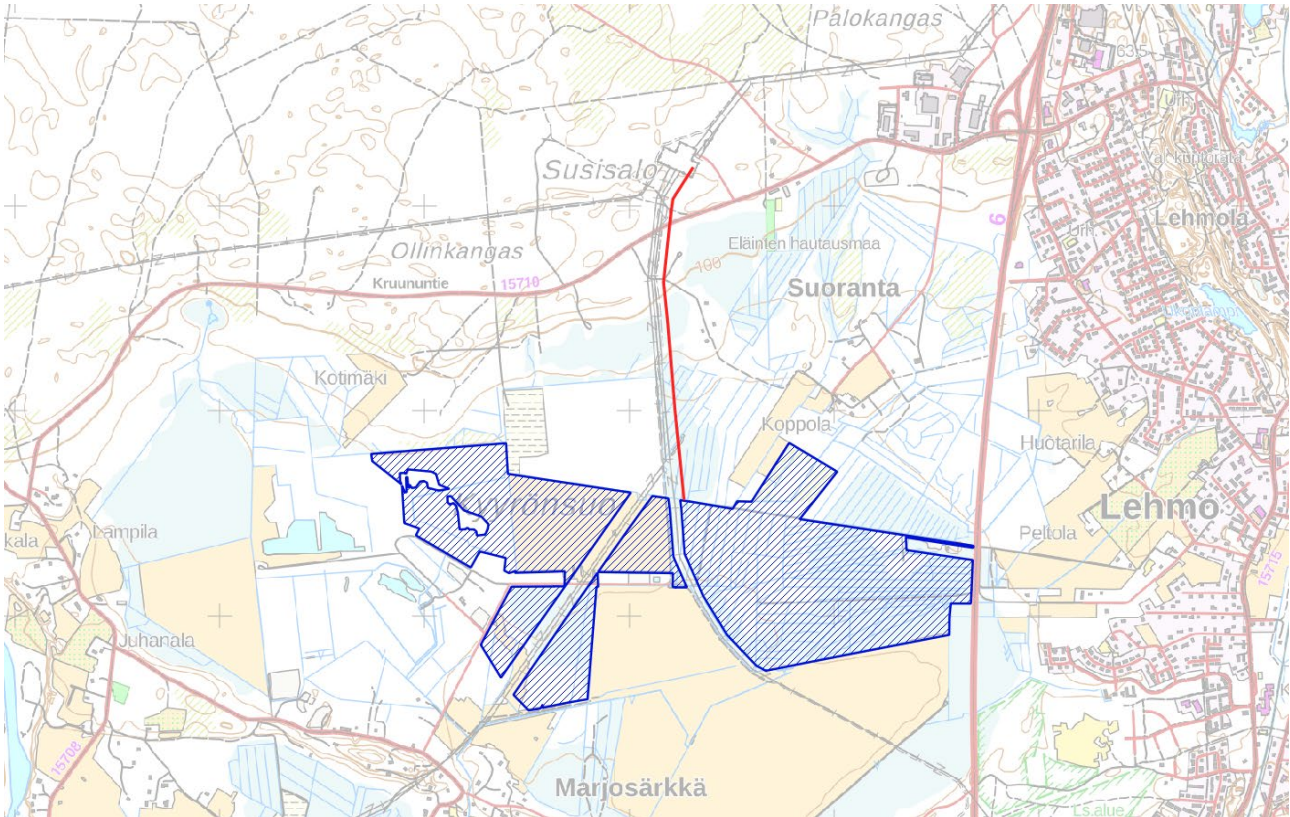
Aurinkovoimalan käyttövaiheen (B) päästöt syntyvät osien vaihdosta ja osien kuljetuksesta hankealueelle sekä vanhojen pois kuljetuksesta. Aurinkopaneeleista arvioidaan uusittavan noin 11 % ja inverttereistä 89 % voimalan elinkaaren aikana.

Purkuvaiheen (C) päästöissä otetaan huomioon purettujen materiaalien kuljetukset sekä purkujätteen käsittely sekä loppusijoitukset.

Elinkaaren ulkopuolelle jäävinä hyötyinä tai haittoina (D) on käsitelty kaadettavan metsän menetetyn hiilinielun vaikutuksia, maaperän muutoksista koituvia päästöhyötyjä ja -haittoja sekä voimalan tuottaman sähkön vaikutusta päästöintensivisemmän sähkön korvaajana sähköverkossa eri skenaarioittain.

## 2.4 Laskelman rajaus

Elinkaariarviointi rajautuu voimalan pysyviin rakenteisiin sekä aurinkovoimalalle rakennettavaan voimajohtoliityntään, jolla voimala kytketään sähköverkkoon. Hankealue muodostuu viidestä erillisestä aidattavasta alueesta. Elinkaaren pituutena on laskelmassa käytetty voimalan oletettua 30 vuoden käyttöikää. Kuvassa 2 on esitetty hankealue kartalla. Hankealue on rajattu sinisellä ja liityntämaakaapelireitti punaisella.



Kuva 2. Karttakuva hankealueesta ja maakaapelireitistä.

## 2.5 Maaperän ja kasvillisuuden arviointi

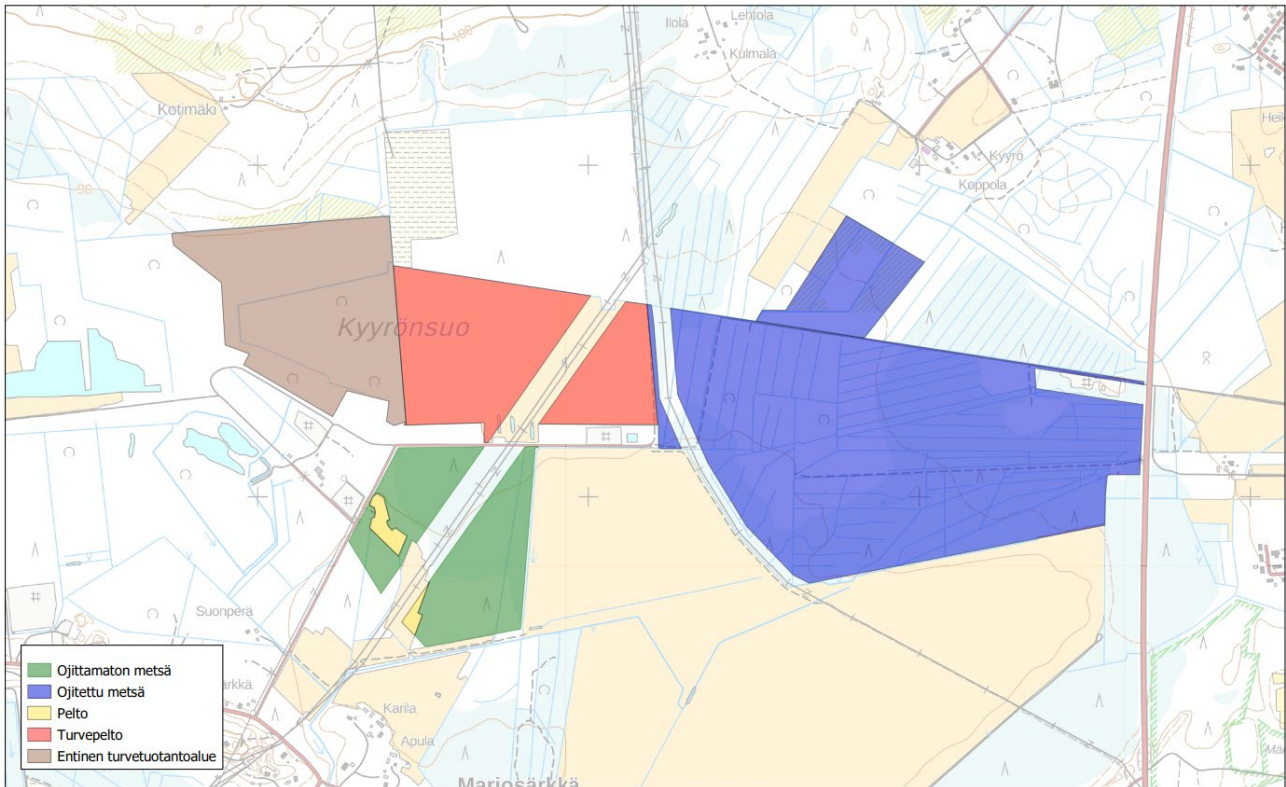
Hankealuetta valitessa on pyritty suosimaan maaperätyyppejä, joilla negatiiviset ympäristövaikutukset ovat mahdollisimman vähäiset ja joilla jopa saadaan aikaan päästövähennyksiä ennallistamiskeinoin. Hankkeen toteutuminen vaatii kuitenkin taloudellisista syistä myös näiden alueiden lisäksi metsäisiä suoalueita, joiden muuntaminen aurinkovoimalakelpoiseksi vähentää hiilinieluja ja aiheuttaa päästöjä.

Hankealueen maaperää ja kasvillisuutta on arvioitu maaperän hiilitasearviointia varten mittaamalla eri maaperätyyppien pinta-alat kartta-aineistoista. Maaperän muutosten vaikutus on otettu huomioon hiilitaselaskelmassa varsinaisen elinkaaren ulkopuolisessa vaiheessa D.

Laskelmassa eri maaperätyyppien pinta-alat on kerrottu keskimääräisillä kasvihuonekaasutaseilla ennen ja jälkeen voimalan rakentamisen, jolloin voidaan arvioida aurinkovoimalan rakentamisen aiheuttamaa muutosta maaperän päästöissä ja nieluissa. Kaasutaseen muutos on laskettu kestävän koko voimalan elinkaaren ajan tasaisesti. Voimalan elinkaaren jälkeisestä maankäytöstä ei ole tehty oletuksia, eikä sitä ei olla sisällytetty laskelmaan.

Muutokset maan käytössä ovat esimerkiksi puiden hakkuun vaikutus metsämaaperän kaasutaseeseen, peltoviljelyn loppuminen ja suoalueilla ennallistamistoimena vedenpinnan nostaminen.

Hankealueen eri maaperätyypit on esitetty kartalla kuvassa 3 ja maaperätyyppien pinta-alat taulukossa 2.



Kuva 3. Hankealueen maaperätyypit.

Taulukko 2. Hankealueen maaperätyyppien pinta-alat.

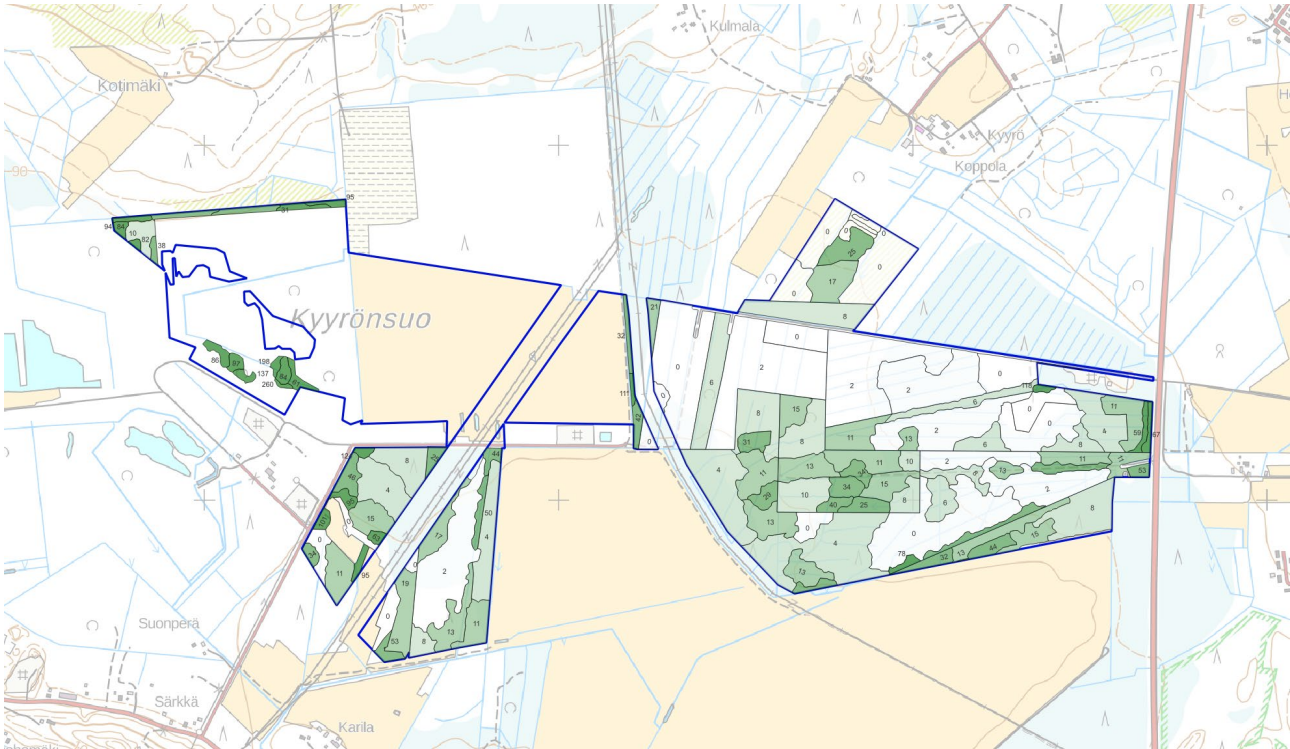
Ojitettu metsä turvemaalla	89 ha
Pelto turvemaalla	29 ha
Entinen turpeentuotantoalue	28 ha
Metsä kivennäismaalla	19 ha

Hankealueella olevat puut kaadetaan ennen voimalan rakentamista. Puuston poistuva hiilinielu ja -varasto on maaperän muutosten tavoin otettu huomioon hiilitaselaskelmassa varsinaisen elinkaaren ulkopuolisessa vaiheessa D.

Kaadettavan puuston määrä ja hakkuun myötä poistuva vuosikasvu on arvioitu käyttäen Metsäkeskuksen aineistoa, jossa olemassa olevan puun määrä ja vuotuinen kasvumäärä on ilmoitettu kuutiometreissä. Aurinkovoimalan elinkaaren aikana menetetty hiilinielu on laskettu kertomalla vuotuinen hiilinielu elinkaaren 30 vuoden pituudella. Vuotuinen menetetty hiilinielu suhteutettuna puualueiden pinta-alaan on esitetty kartalla kuvassa 4.

Hakkuiden vaikutusta maaperän hiilitaseeseen on arvioitu tieteellisten julkaisuiden löydösten perusteella. Asiasta on kuitenkin tieteessä hyvin vaihtelevia tuloksia, ja mittauksia erityisesti pitkäaikaisista vaikutuksista hakkuiden jälkeen ilman uuden metsän istutusta ei ole tehty. Selvityksessä käytetyt arviot perustuvat hiilitaseen muutokseen lähivuosina hakkuiden jälkeen, joten arvio hakkuiden vaikutuksesta maaperän hiilitaseeseen voi olla huomattavasti todellista suurempi.

Maankäytön muutosten kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty 100 vuoden arviointijaksoa (GWP-100).



Kuva 4. Hankealueelta poistuvat vuotuiset hiilinielut tonneina per hehtaari metsäalueittain.

## 2.6 Tuotetun sähkön vaikutus

Suunniteltu aurinkovoimala tuottaa vuodessa noin 115 GWh sähköä, mikä vastaa noin 60 000 suomalaisen kerrostalokaksion vuotuisesta sähkönkulutuksesta. Elinkaarensa aikana voimala tuottaa sähköä noin 3 400 GWh.

Aurinkovoimalan tuottama sähkö korvaa päästöintensiivisempää sähköä markkinoilta, sillä aurinkovoimalan tuottama sähkö on marginaalikustannuksiltaan tuotantohetkellä ilmaista ja päästövapaata. Aurinkovoimalan syrjäyttämän sähkön päästöhyötyjä on arvioitu kolmen eri skenaarion avulla perustuen eri oletuksiin.

### Skenaario 1

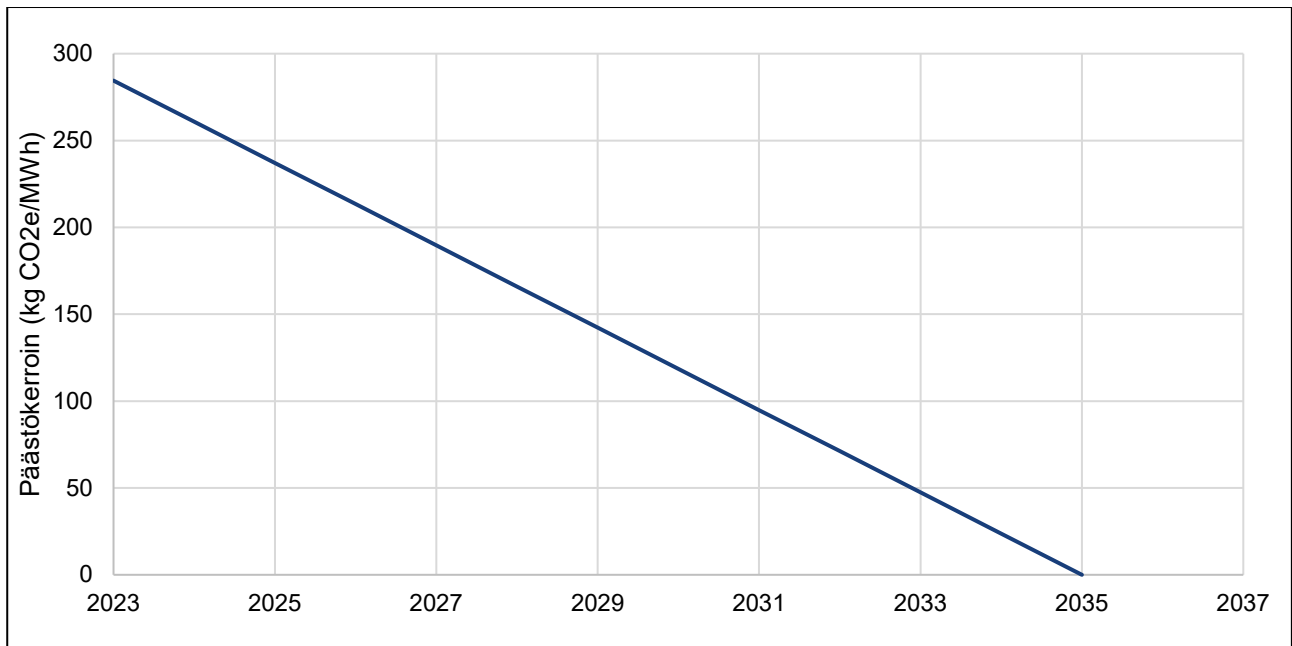
Aurinkovoimalan tuottaman sähkön oletetaan korvaavan marginaalikustannuksiltaan kalliimpaa ja päästöintensiivisempää sähköä verkosta. Korvatun sähkön oletetaan olevan tuotettu kivihiilellä, öljyllä, maakaasulla ja turpeella. Korvattavan sähkön päästökerroin on laskettu näiden sähköntuotantomuotojen määrien perusteella painotettuna keskiarvona vuodelta 2021. Painotettu keskiarvio skenaarion 1 syrjäytetylle sähkölle on 284 kg CO<sub>2</sub>e/MWh.

### Skenaario 2

Toisessa skenaariossa aurinkovoimalan sähkön on oletettu korvaavan sähkömarkkinoilta muitakin sähköntuotannon muotoja päästöintensiivisten lisäksi. Arviossa on käytetty päästökertoimena markkinoiden sähkön keskiarvoa, joka on Suomen sähkömarkkinoilla vuosien 2016–2021 viiden vuoden liukuvalla keskiarvolla 89 kg CO<sub>2</sub>e/MWh. Tämä päästökertoimen arvo on hyvin alhainen, sillä sitä käyttäen laskelmassa oletetaan, että aurinkosähkö korvaa myös todellista huomattavasti enemmän päästötöntä uusiutuvaa ja ydinsähköä, ja vastaavasti vähemmän fossiilisista lähteistä tuotettua sähköä.

### Skenaario 3

Todellisuudessa aurinkovoimalan korvaama sähkö ei ole pelkästään päästöintensiivistä, eikä myöskään keskimääräistä, vaan jotakin näiden väliltä riippuen muiden tuotantomuotojen määristä kullakin ajan hetkellä. Lisäksi Suomen sähkömarkkinat tulevat päästöttömän energian lisääntyessä jatkuvasti vähemmän päästöintensiivisiksi aurinkovoimalan elinkaaren aikana. Nämä asiat huomioon ottaen skenaariossa 3 on oletettu, että korvatus sähköön päästökerroin lähtee skenaarion 1 päästökertoimesta, mutta laskee Suomen päästötavoitteiden mukaisesti nolnaan lineaarisesti kuvan 5 mukaisesti vuoteen 2035 mennessä.

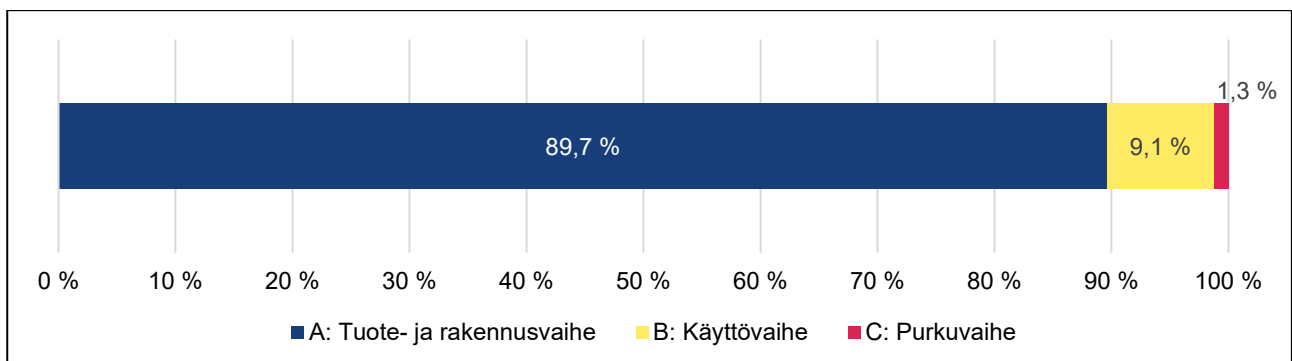


Kuva 5. Skenaarion 3 syrjäytetyn sähkön päästökertoimen oletettu kehitys.

## 3. Tulokset

### 3.1 Aurinkovoimalan elinkaaren hiilijalanjälki

Aurinkovoimalan rakenteiden ja komponenttien elinkaaren hiilijalanjälki on yhteensä 124 496 t CO2e. Suhteutettuna voimalan tuottamaan energiaan päästöt ovat 36,1 g CO2e/kWh. Päästöt jakautuvat elinkaaren vaiheisiin A-C kuvan 6 mukaisesti.



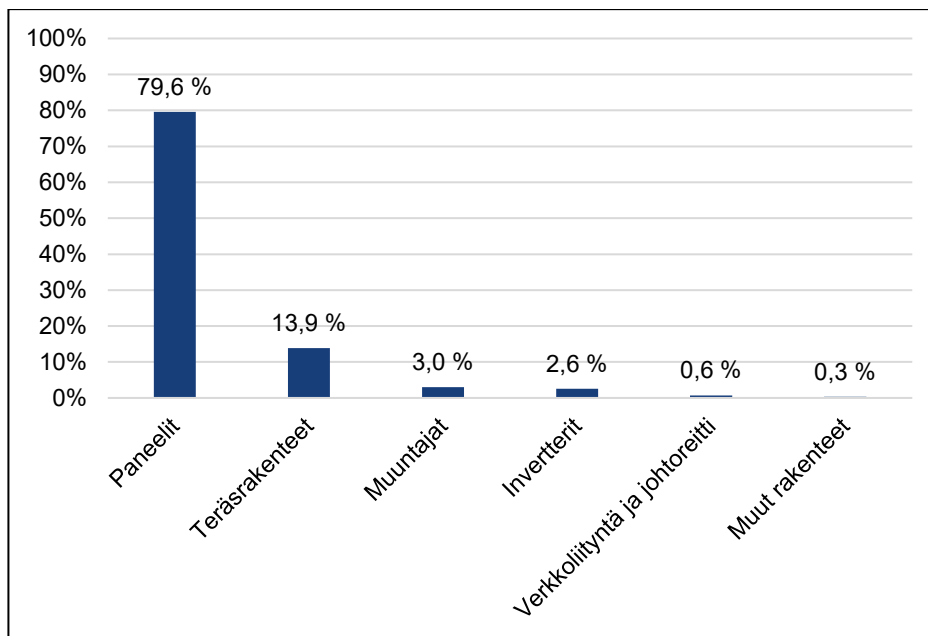
Kuva 6. Aurinkovoimalan päästöjakauma elinkaarivaiheittain.

Valtaosa päästöistä syntyy tuote- ja rakennusvaiheessa komponenttien valmistuksesta. Kuljetuksen ja työmaan päästöt ovat vähäiset kaikissa elinkaaren vaiheissa. Koko elinkaaren kuljetus- ja työmaapäästöt ovat yhteensä noin 480 t CO<sub>2</sub>e, mikä vastaa noin 0,4 % elinkaari- ja tuotantopäästöistä.

Aurinkopaneelit ovat merkittävin yksittäinen komponentti päästöjen kannalta. Noin 80 % kaikkien komponenttien päästöistä aiheutuu aurinkopaneeleista. Laskennassa on käytetty aurinkopaneeleille Ympäristöministeriön CO<sub>2</sub>data-tietokannan markkinatutkimukseen perustuvaa tyypillistä päästökerroin-arvoa 10,79 kg CO<sub>2</sub>e per paneelikilogramma.

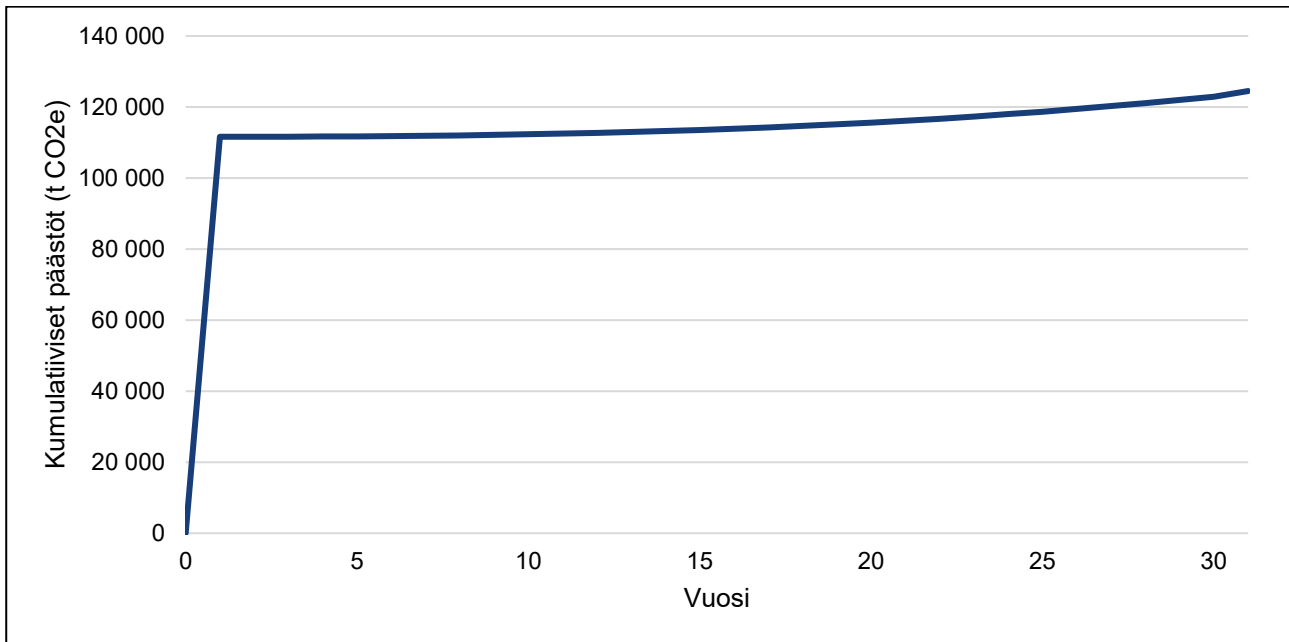
Kuvassa 7 on esitetty aurinkovoimalan päästöjakauma komponenteittain. Luvuissa on huomioitu koko elinkaari, mukaan lukien käyttö- ja purkuvaihe sekä kaikki kuljetukset komponenteittain. Näin ollen

Selkeästi toiseksi suurin päästölähde on teräsrakenteet. Puiston sähkökomponentit (muuntajat, invertterit, verkkoliittymän komponentit sekä johtoreitin rakenteet muodostavat yhteensä noin 6 % päästöistä. Muut rakenteet sisältävät voimalan huoltotiet, muuntamoalueen maanpäälliset rakenteet sekä betoniperustukset.



Kuva 7. Aurinkovoimalan komponenttien päästöjakauma ja osuudet.





Kuva 8. Aurinkovoimalan rakenteiden ja komponenttien elinkaaren kumulatiiviset päästöt.

Kuvassa 8 on esitetty aurinkovoimalan päästöt kumulatiivisesti. Rakennusvaihe on oletettu suoritettavan kokonaisuudessaan vuonna 0 sisältäen komponenttien valmistamiset ja kuljetukset sekä työmaatoiminnot.

Rakennusvaiheen jälkeen puiston käyttövaihe alkaa vuodesta 1. Käyttövaihe kestää 30 vuotta, ja sen aikaiset päästöt muodostuvat aurinkovoimalan osien uusimisista ja niiden vaatimista kuljetuksista. Voimalan vanhentuuessa uusimisten tarve lisääntyy, mikä näkyy kumulatiivisen päästökäyrän jyrkkenemisenä.

Voimalan purkuvaihe suoritetaan kokonaisuudessaan 31. vuotena, jolloin voimalan käyttö energiantuotantolaitoksena on lopetettu kokonaan.

### 3.2 Metsien hakkuiden ja maaperän käytön muutosten hiilitase

Metsien hakkuista aiheutuva poistuva hiilivarasto on 25 068 t CO<sub>2</sub> ja poistuva vuotuinen hiilinielu on 1 243 t CO<sub>2</sub>. Yhteensä puuston poistosta johtuva vaikutus on koko aurinkovoimalan elinkaaren ajalta 62 364 t CO<sub>2</sub>. Metsien hakkuiden hiilivarastojen ja -nielujen poisto vastaa yhteensä noin 50 % aurinkovoimalan rakenteiden elinkaaripäästöistä.

Hankealueen maankäytön muutoksia on arvioitu neljällä eri maastotyyppillä: ojitettu metsä turvemaalla, metsä kivennäismaalla, entinen turpeentuotantoalue ja pelto turvemaalla.

Entiselle turpeentuotantoalueelle ja turvemaan pelloille saadaan päästövähennyksiä ennallistamiskeinoin, kun alueiden vesitasoa nostetaan voimalan rakentamisen jälkeen. Vaikutukset hiilitaseeseen eri maankäyttöalueittain on koottu taulukkoon 4.

Taulukko 4. Maaperän käytön muutosten vaikutus hiilitaseeseen hankealueella.

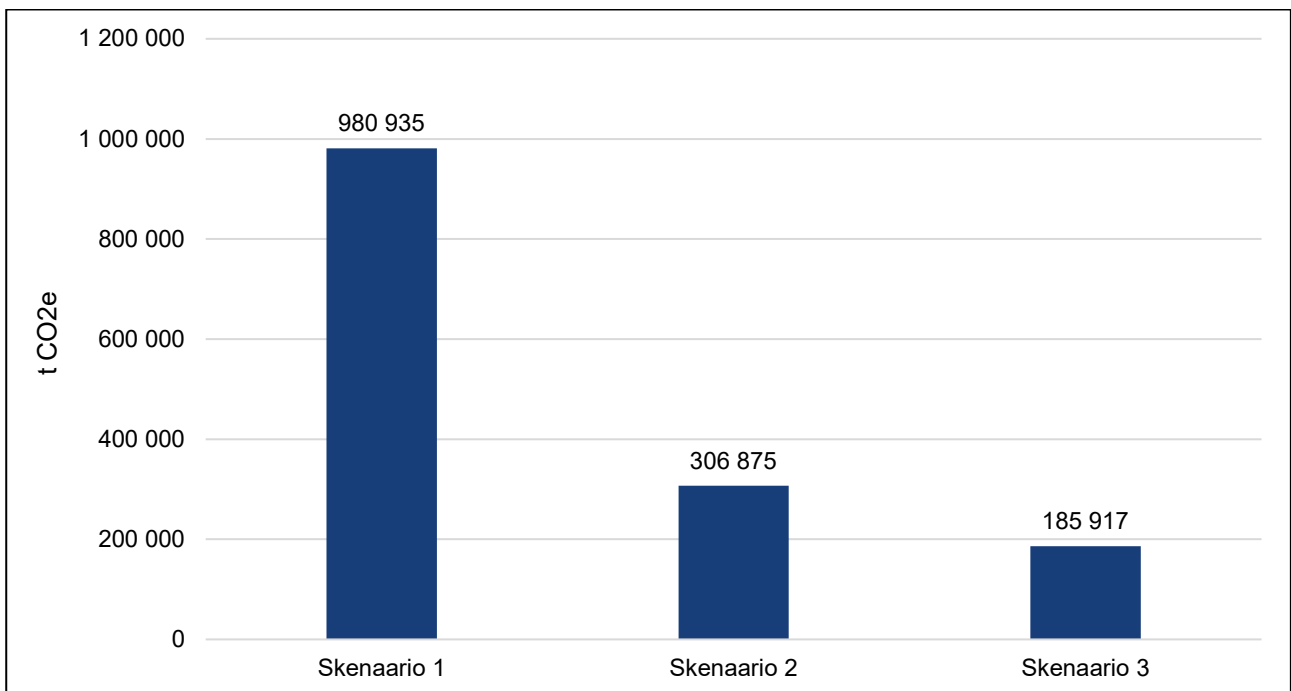
Maastotyyppi	Pinta-ala	Vuotuinen vaikutus	Elinkaarivaikutus
Metsä turvemaalla	89 ha	797 t CO <sub>2</sub> e	23 914 t CO <sub>2</sub> e
Pelto turvemaalla	29 ha	- 901 t CO <sub>2</sub> e	- 27 044 t CO <sub>2</sub> e
Entinen turpeentuotantoalue	28 ha	- 68 t CO <sub>2</sub> e	- 2 032 t CO <sub>2</sub> e
Metsä kivennäismaalla	19 ha	123 t CO <sub>2</sub> e	3 690 t CO <sub>2</sub> e
Muutosten yhteisvaikutus	165 ha	- 49 t CO <sub>2</sub> e	- 1 463 CO <sub>2</sub> e

Maankäytön muutosten kokonaisvaikutus laskee hieman päästöjä hankealueen maaperässä. Suhteutettuna aurinkovoimalan elinkaari päästöihin maaperän muutosten yhteisvaikutus on noin 1,2 %.

Suurin päästöjä alentava vaikutus on turvepelloilla, joiden viljelyn lopettaminen ja kosteuden palauttaminen vähentää maaperän päästöjä huomattavasti. Turvepellon ja entisen turpeentuotantoalueen vesitason palauttaminen aiheuttavat päästövähennyksiä hieman enemmän kuin mitä maaperän muutokset metsämailla lisäävät.

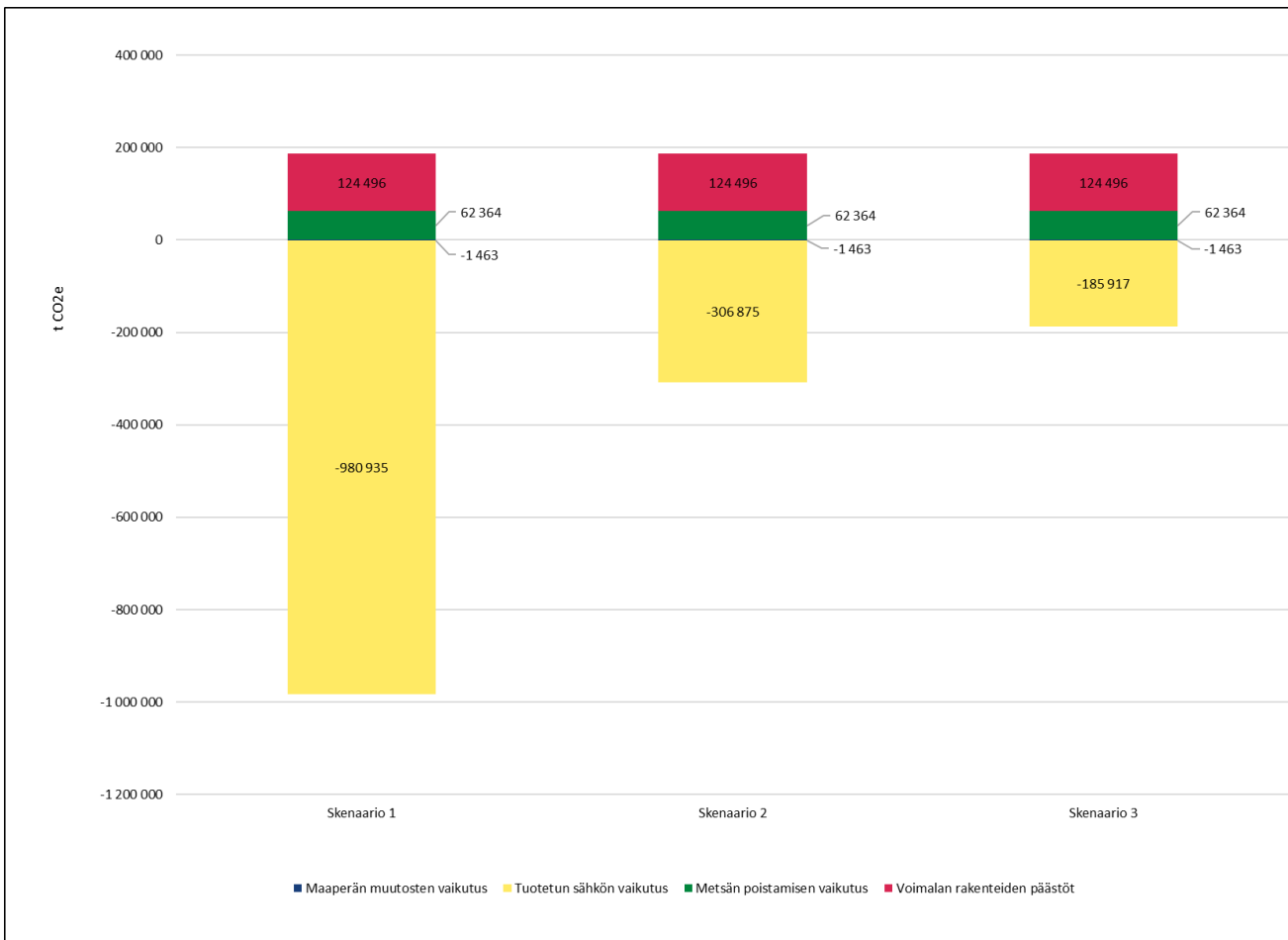
### 3.3 Aurinkovoimalan tuottaman sähkön syrjäyttämät päästöt

Kuvassa 9 on esitetty kolmen eri sähköntuotannon päästösyntytyksen skenaarion vaikutukset päästöjen vähenemisenä korvatus päästöintensiivisemmän sähkön kulutuksen poistumisen muodossa.



Kuva 9. Aurinkovoimalan tuottaman sähkön syrjäyttämät päästöt skenaarioittain.

### 3.4 Tulosten yhteenveto



Kuva 10. Hiilitaseselvityksen eri osa-alueiden yhteenveto.

Kuvaan 10 on koottuna hiilitaseselvityksen kaikkien osa-alueiden kokonaisvaikutukset. Tulokset on esitetty kolmen eri sähköskenaarion mukaisesti. Tulokset on kerätty myös taulukkoon 5.

Taulukko 5. Tulosten yhteenveto (t CO2e)

	Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3
Voimalan rakenteiden päästöt	124 496	124 496	124 496
Metsän poistamisen vaikutus	62 364	62 364	62 364
Maaperän muutosten vaikutus	-1 463	-1 463	-1 463
Korvatus sähköön vaikutus	-980 935	-306 875	-185 917
Vaikutus yhteensä	-795 538	-121 478	-521

### Skenaario 1

Skenaarion 1 syrjäytetyn päästöintensiivisen sähkön päästöt kattavat aurinkovoimalan elinkaaren aikana syntyneet päästöt kuudentena tuotantovuotena, minkä jälkeen voimalan toiminta on täysin päästöneegatiivista. Skenaarion sähkön syrjäytyksellä voimalan komponentit ja maaperän muutokset huomioon ottaen aurinkovoimala vähentäisi päästöjä elinkaarensa aikana noin 80 000 suomalaisen vuosipäästöjen verran.

### Skenaario 2

Skenaarion 2 sähköverkon keskimääräistä sähköä korvaamalla aurinkovoimala saavuttaa päästöneegatiivisuuden 17. käyttövuotenaan. Skenaarion 2 sähkön syrjäytyksellä voimalan komponentit ja maaperän muutokset huomioon ottaen aurinkovoimala vähentäisi päästöjä noin 12 000 suomalaisen vuosipäästöjen verran.

### Skenaario 3

Päästöintensiivisen päästökertoimen laskun huomioon ottavassa skenaariossa 3 aurinkovoimala saavuttaa päästöneegatiivisuuden 8. käyttövuotenaan. Vaikka skenaarion 3 kokonaispäästöhyödyt jäävät skenaarion 2 hyötyjä pienemmäksi, saavutetaan päästöneegatiivisuus nopeammin, sillä voimalan alkuvuosina syrjäytetyn sähkön päästökerroin on huomattavasti korkeampi. Vuoden 2035 jälkeen skenaariossa 3 ei saada enää lainkaan hyötyjä markkinoilta syrjäytetystä sähköstä, ja koko voimalan elinkaaren ajalta jäädään juuri ja juuri päästöneegatiiviseksi.

Kuten skenaariossa 3 arvioidaan, tulee Suomessa tuotettu sähkö puhdistumaan huomattavasti lähitulevaisuudessa. Lähivuosina uusiutuva sähkö vähentää sähkömarkkinoiden päästöjä, mutta vaikka maan sähköntuotannon päästöneutraaliuus saavutetaankin mahdollisesti jo vuonna 2035, mahdollistaa laajamittainen uusiutuvan sähkön tuotanto entistä enemmän vihreää teollisuutta samalla vähentäen koko maan päästöjä muillakin sektoreilla. Lisäksi Suomen sähkön kysynnän on arvioitu kasvavan huomattavasti jatkossa, mikä entisestään lisää päästöttömän sähkön tarvetta.

## 3.5 Johtopäätökset

Tässä raportissa tarkasteltiin Kontiolahteen Kyyrönsuolle suunnitellun aurinkovoimalan ympäristövaikutuksia hiilitaselaskennan keinoin. Selvityksen mukaan voimalan rakenteet aiheuttavat noin kaksi kolmasosaa päästöistä ja hankealueen metsien kaato noin kolmasosan. Maaperän muutosten yhteisvaikutus kasvihuonekaasutaseeseen on kokonaisuuteen nähden pieni.

Suunnitellun aurinkovoimalan tuottaman sähkön ympäristövaikutuksia arvioitiin kolmen eri skenaarion avulla. Ensimmäisessä skenaariossa aurinkovoimalan tuottaman sähkön oletettiin korvaavan päästöintensiivisempää fossiilista sähköä verkosta. Forus ei pidä tätä skenaariota kovinkaan realistisena.

Toisessa skenaariossa verkosta korvatus sähkön oletettiin olevan keskimääräistä päästökertoimeltaan, ja kolmannessa otettiin huomioon sähköntuotannon puhdistuminen vuosi vuodelta Suomen edetessä kohti hiilineutraaliustavoitteitaan. Aurinkovoimalan sähköntuotannon todelliset päästöhyödyt ovat todennäköisesti skenaarioiden 2 ja 3 välillä, ja voimala saavuttaa elinkaarensa aikana päästöneegatiivisuuden.

Kyyrönsuon aurinkovoimala edistää Suomen sähköntuotannon päästötavoitteita ja vihreää siirtymää. Marginaalipäästöttömän sähköntuotannon lisääntyessä sähköverkon keskimääräinen päästökerroin pienenee. Tämän johdosta verkon sähkökuluttajien päästöt pienenevät, mikä mahdollistaa huomattavat päästövähennykset tulevilla rakennuksilla muillakin sektoreilla.

Vastaanottaja  
**Better Energy**

Dokumenttityyppi  
**Raportin liite**

Päivämäärä  
**6.9.2023**

**DOKUMENTTI 77303-GEO-200, APPENDIX 4**

**BETTER ENERGY**

**JOKI SOLAR PV, KONTIOLAHTI, FINLAND**

**SELVITYS**

**PINTAVALUNTAVESIEN HALLINNASTA**

**AURINKOVOIMALA-ALUEELLA**

## Sisältö

<b>1.</b>	<b>Hankkeen kuvaus</b>	<b>1</b>
1.1	Selvityksen laatimiseen osallistuneet osapuolet	1
1.2	Selvityskohteen yleiset tiedot	1
1.3	Suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset ja periaatteet	2
1.3.1	Mitoitustilanteet ja oletukset	2
<b>2.</b>	<b>Hulevesien hallinnan lähtökohdat</b>	<b>3</b>
2.1	Nykytilanne, ilmasto	3
2.2	Nykytilanne, selvityskohde osana laajempaa valuma-aluetta (Liite H01)	3
2.2.1	Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit	3
2.2.2	Tulvareitit ja -alueet	3
2.2.3	Hulevesien hallinnan ulkoiset reunaehdot	4
2.2.4	Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet	4
<b>3.</b>	<b>Selvityskohteen maankäyttö</b>	<b>5</b>
3.1	Maankäytön muutokset	5
3.1.1	Nykyinen maankäyttö	5
3.1.2	Maankäytön muutokset	6
3.1.3	Maankäytön muutosten vaikutukset tontilla muodostuviin hulevesiin	6
3.2	Vesitaloudelliset muutokset	6
<b>4.</b>	<b>Esitys hulevesien hallinnan toteuttamisesta</b>	<b>8</b>
4.1	Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet	8
4.2	Hallintaratkaisut	8
4.2.1	Hallintarakenteiden laskelmat	8

## LIITTEET

Piirustus	Tarkempi kuvaus	Mittakaava	Koordinaattijärjestelmä	Korkeusjärjestelmä	Päiväys
Appendix 1	Päävaluma-alue	1:35 000	ETRS-TM35FIN	N2000	12.6.2023
Appendix 2	Osavaluma-alueet	1:15 000	ETRS-TM35FIN	N2000	7.6.2023
Appendix 3	Tulva-alueet	1:10 000	ETRS-TM35FIN	N2000	7.6.2023

## 1. HANKKEEN KUVAUS

### 1.1 Selvityksen laatimiseen osallistuneet osapuolet

Työn toimeksiantaja: Better Energy  
 Työn laatija: Ramboll / Timo Nikulainen ja Tuulia Välikangas

### 1.2 Selvityskohteen yleiset tiedot

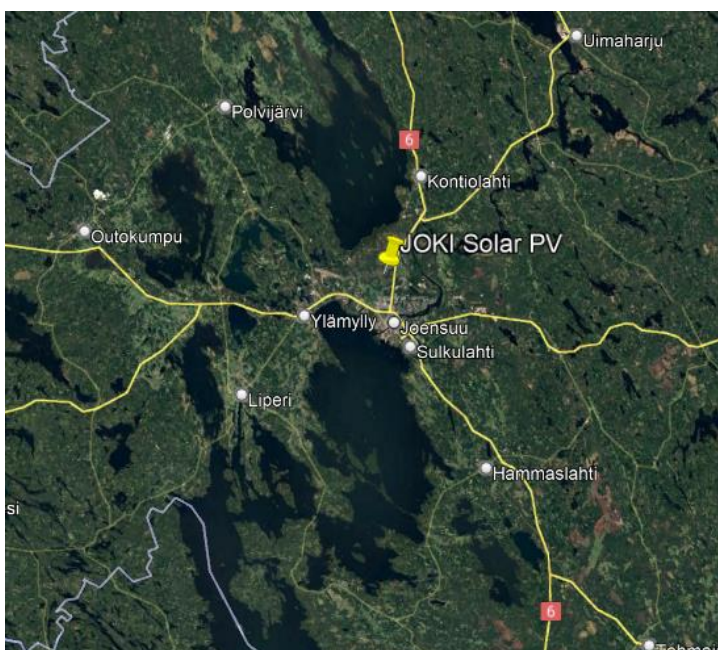
Kunta, kaupunginosa: Kontiolahti, Kyyrönsuo  
 Alue: Hankealue sijaitsee Kajaanintiellä, noin 1 km rautatiestä länteen, 2 km lähimmästä joesta (Höytiäisenkanava) ja noin 6 km Joensuun keskustasta pohjoiseen. (Kuva 1 ja 2)

Vesistö ja valuma-alue: Alueen vedet purkavat Siilaisenpuroa pitkin Kontiolahden ja Joensuun rajan läpi radan ja moottoritie 9:n alitse Pyhäselkään Siilaisenlahteen. Päävaluma-alueen pinta-ala on noin 36 km<sup>2</sup>.

Selvityksen tarve: Selvitys on osa aurinkovoimahankkeen selvityksiä.



Kuva 1 Hankealueen sijainti. Lähde: Google Earth



Kuva 2 Hankealueen sijainti. Lähde: Google Earth

### 1.3 Suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset ja periaatteet

Lähtötiedot ja käytetyt ohjeistukset:

- hankealueen rajausta (työtä laatiessa ei ole ollut käytettävissä hankealueen tarkempaa maankäyttöistä suunnitelmaa)
- Hulevesiopas, Suomen Kuntaliitto (2012)
- keskilämpötila ja sadanta, Ilmatieteenlaitos
- Maankamara, GTK
- Paikkatietoikkuna, Maanmittauslaitos
- Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU), J. Aaltonen (2008), SYKE
- SCALGO Live -ohjelmisto (valuma-alueiden ja -reittien sekä tulva-alueiden määrittäminen)
- Silta- ja rumpurakenteiden aukkomitoitus, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2016)
- Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu, Liikennevirasto (2013)
- Valuma-alueet, SYKE

#### 1.3.1 Mitoitustilanteet ja oletukset

Laskennassa on käytetty menetelmänä kevätylivalumaa, joka syntyy lumensulannasta, sekä valuntakerrointa, joka on teoreettinen määre materiaalin vedenläpäisemättömyydelle. Kevätylivaluman sadetapahtumien toistuvuus on kerran 20 vuodessa. Valuntakertoimen menetelmässä on puolestaan käytetty toistuvuutta kerran 5 vuodessa. Kevätylivaluman virtaamat on määritetty kolmella eri tapaa, joista kaksi on oppaiden Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu (Liikennevirasto 2013) sekä Silta- ja rumpurakenteiden aukkomitoitus (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2016) mukaan ja kolmas on referenssitapaukset (vastaavanlaiset valuma-alueet) Suomen ympäristökeskuksen valuma-alueista. Valuntakertoimen virtaamien laskentaan on käytetty Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU) (SYKE 2008) selvityksen mukaisia sadetapahtumia. Alueen päävaluma-alueen sekä sen osavaluma-alueiden virtaamat on laskettu kevätylivaluman menetelmällä ja esitetty alla olevassa taulukossa. Nämä valuma-alueet laskevat hankealueelle. Hankealueen sisäisten osavaluma-alueiden virtaamien laskentaan on käytetty valuntakertoimen menetelmää, sillä alueet ovat pienempiä. Laskelmat on esitetty luvussa 3.2 ja osavaluma-alueet esitetty appendix 1.

**Taulukko 1 Laskelmat kevätylivaluma- ja valuntakerroinmenetelmillä**

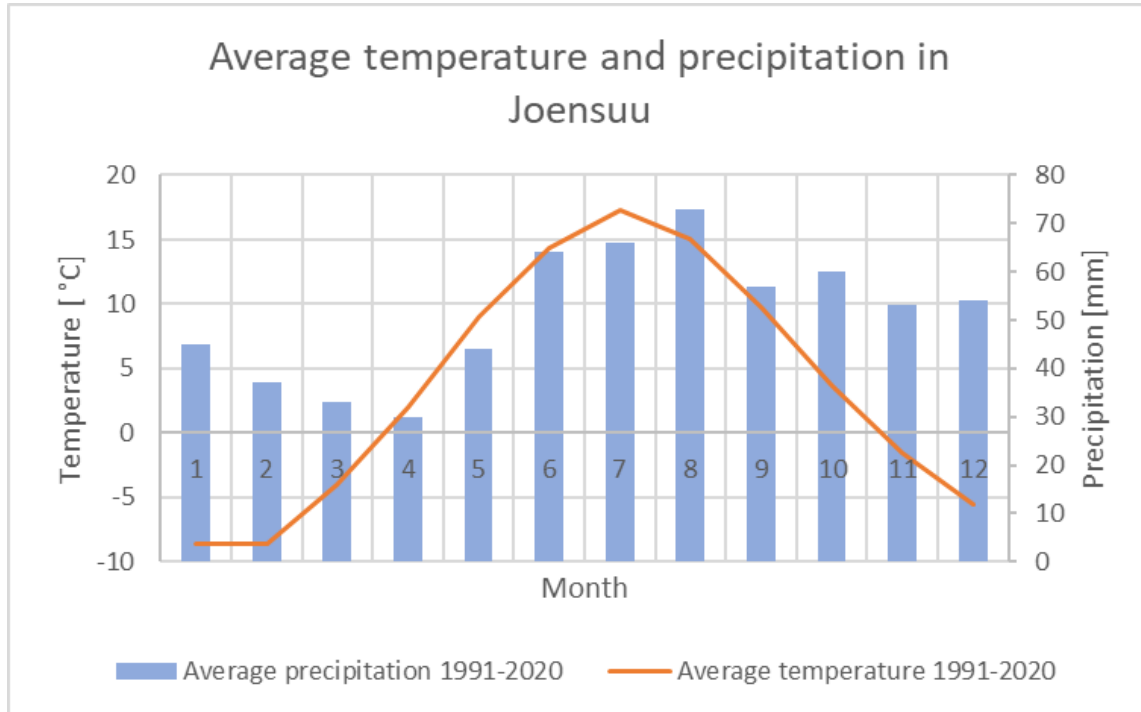
	Pinta-ala [km <sup>2</sup> ]	Liikennevirasto		Etelä-Pohjanmaan ELY		SYKE:n datan referenssivaluma-alue		Virtaama (1/20 a) [m <sup>3</sup> /s]
		Kevätylivaluma [l/s/km <sup>2</sup> ]	Virtaama [m <sup>3</sup> /s]	Kevät-yli- valuma [l/s/km <sup>2</sup> ]	Virtaama [m <sup>3</sup> /s]	Kevät-yli- valuma [l/s/km <sup>2</sup> ]	Virtaama [m <sup>3</sup> /s]	
Päävaluma- alue	36	220	9.88	358	12.85	73.3	139	<b>5.01</b>
Osavaluma- alue 1	5	290	1.65	390	1.77	73.3	139	<b>0.70</b>
Osavaluma- alue 2	2	320	0.61	347	0.53	73.3	139	<b>0.28</b>
Osavaluma- alue 3	1	350	0.39	429	0.36	73.3	139	<b>0.14</b>
Osavaluma- alue 4	6	280	2.13	325	1.98	73.3	139	<b>0.84</b>
Osavaluma- alue 5	8	270	2.76	319	2.61	73.3	139	<b>0.11</b>
Osavaluma- alue 6	3	315	1.21	372	1.15	73.3	139	<b>0.42</b>



## 2. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT

### 2.1 Nykytilanne, ilmasto

Hankealueen keskilämpötila ja sadanta on esitetty alla olevassa kuvaajassa.



Kuva 3 Alueen keskilämpötila ja sadanta. Lähde: Ilmatieteenlaitos

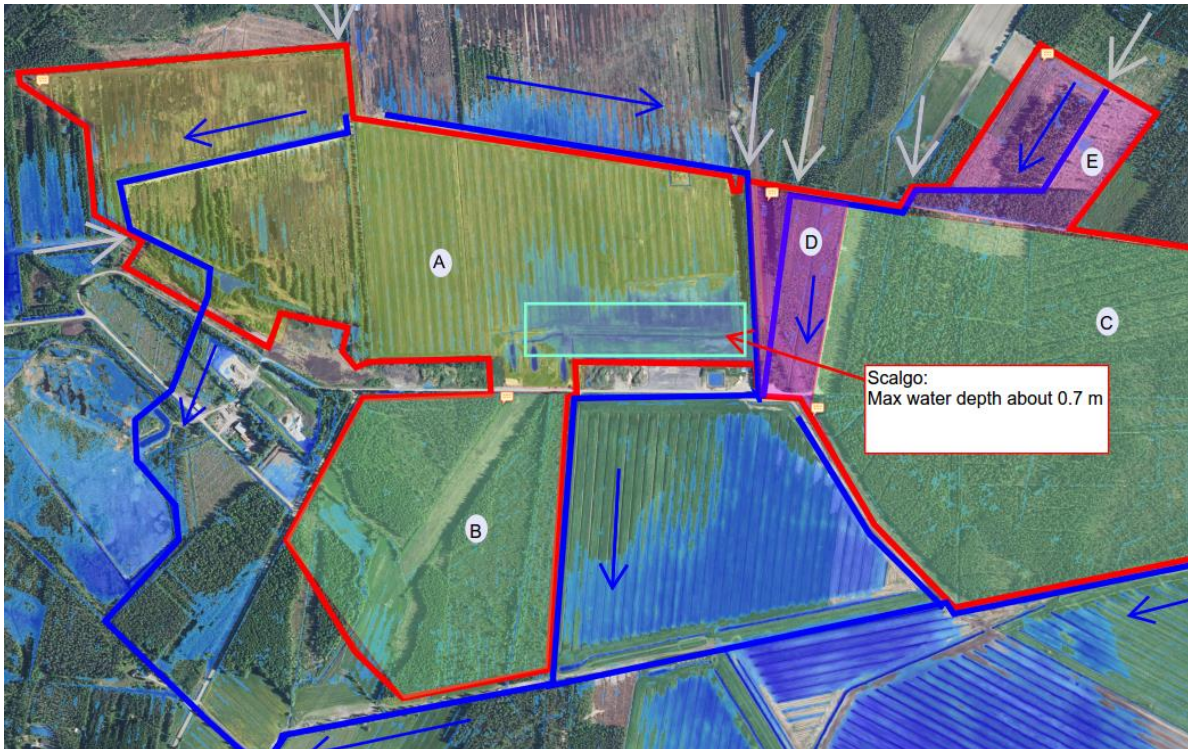
### 2.2 Nykytilanne, selvityskohde osana laajempaa valuma-aluetta (Liite H01)

#### 2.2.1 Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit

Hankealueella on seitsemän purkupistettä ympäröiviin avo-ojiin. Alueilla A1 ja A2 on sarkaojasto, jossa vedet valuvat pohjois-etelä painotteisesti isompiin kokoojaojiin. Kokoojaojat purkavat eteläpuolella olevaan ojaan ja siitä turvetuotantoajoilta oleviin laskeutusaltaisiin. Alueen etelärajalla on kolme laskeutusallasta, joita on turvetuotannon aikana käytetty vesien käsittelyyn. Alueen virtausreitit on esitetty liitteessä appendix 2. Päävaluma-alue on pinta-alaltaan noin 36 km<sup>2</sup> ja se on jaettu kuuteen osavaluma-alueeseen. Valuma-alueet on esitetty liitteessä appendix 1. Pintavedet valuvat alueelta Siilaisenpuroa pitkin, Kontiolahden ja Joensuun rajan läpi radan ja moottoritie 9:n alitse Pyhäselän Siilaisenlahteen. Hankealueella ei ole viemärointia.

#### 2.2.2 Tulvareitit ja -alueet

Pintamallitarkastelun (Scalgo) perusteella alueen alavalle keskikohdalle muodostuu tulva-alue, mihin ei suositella sijoitettavan herkkiä rakenteita. Mikäli alueelle rakennetaan, tulee rakenteiden turvalliset korkotasot selvittää. Tulva-alue tarkastelu on esitetty alla (Kuva 4) sekä liitteenä appendix 3. Tulvareitteinä toimivat alueella olemassa olevat avo-ojat.



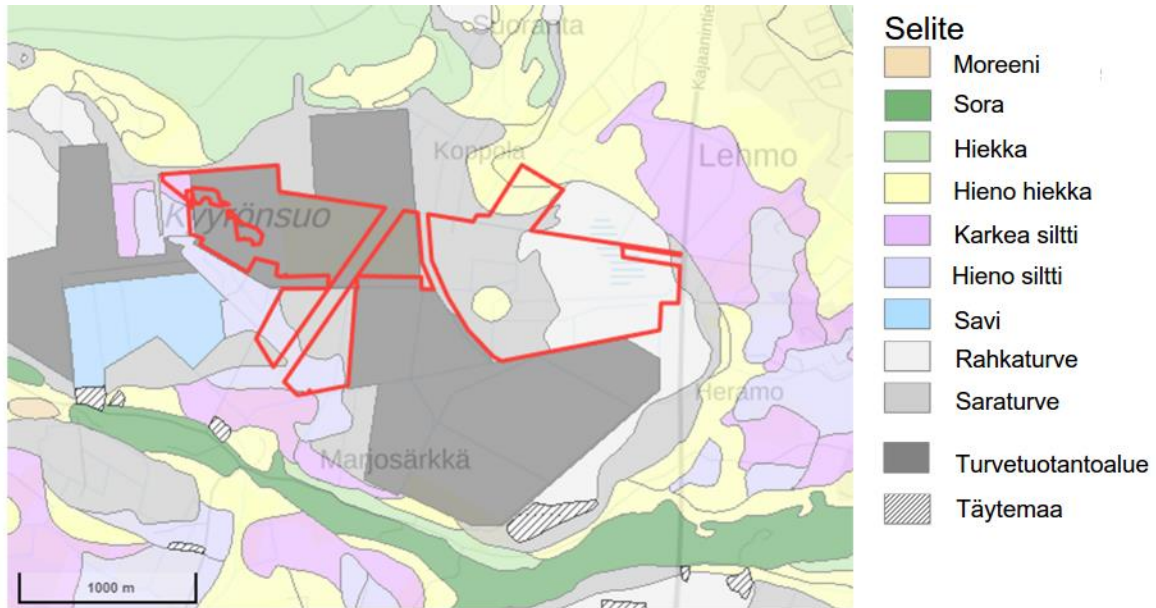
**Kuva 4 Arvioidut tulvariskialueet hankealueella Scalgo-työkälulla. Max depth = maksimi syvyys. Lähde: Scalgo**

#### 2.2.3 Hulevesien hallinnan ulkoiset reunaehdot

Alueen pohjoisrajalla/-rajan vieressä on pohjavesialue, mutta sen varsinainen muodostumisalue ei ole hankealueella. Hankealueen ylitse kulkee voimalinja koillinen-lounas suunnassa. Länsipuolella aluetta sijaitsee kosteikko. Päävaluma-alueen virtaama on noin 9,88-12,85 m<sup>3</sup>/s kevätylivaluman menetelmän mukaan. Virtaamamäärät on pyrittävä säilyttämään ja hulevesien laatu pitämään hyvänä.

#### 2.2.4 Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet

Alueen pohjoisrajalla on pohjavesialue, mutta sen varsinainen muodostumisalue ei ole hankealueella. Alueen maaperä on pitkälti turvetuotantoaluetta ja rahkaturvetta pois lukien pohjoisimman osan ja keskellä sijaitsevia pieniä hienoa hiekan alueita sekä hienoa silttiä alueen lounaisosassa. (Kuva 5) Alue ja sen lähiympäristö on alavaa maastoa, jonka korkotaso vaihtelee noin + 85 metristä + 90 metriin.



Kuva 5 Maaperä hankealueella. Lähde: GTK

### 3. SELVITYSKOHTTEEN MAANKÄYTTÖ

#### 3.1 Maankäytön muutokset

##### 3.1.1 Nykyinen maankäyttö

Hankealueen läheisyydessä ei ole taajama-alueita ja se on entiseltä maankäytöltään turvetuotantoalue. Läntisin alue tasaista kasvittunutta mutta peittämätöntä turvekenttää. Alueen keskiosa on lakkautettua turvetuotantokenttää, joka on nykyisin maatalouskäytössä. Itäisin alue on ojitettua metsitettyä suota. Alue on kehittämätöntä pois lukien sinne johtavat itäinen Kajaanintie ja eteläinen Kyyrönsuontie. (Kuva 4)



Kuva 6 Hankealueen nykyinen maankäyttö. Lähde: Maanmittauslaitos

### 3.1.2 Maankäytön muutokset

Alueelle johtavista teistä Kajaanintien yhteys (idässä) tullaan sulkemaan. Hankealueen sisällä olevaan infraan ei ole suunnitteilla merkittäviä muutoksia ja siellä olevien teiden oletetaan olleen turvetuotannon ja maataloustoiminnan käytössä. Hankealueen sisäisellä valuma-alueella A maankäytön muutoksien oletetaan olevan pieniä, mutta alueilta B1, B2, C, D ja E tullaan oletettavasti kaatamaan puustoa aurinkopaneelialueita varten. Alueet on esitetty liitteessä appendix 2.

### 3.1.3 Maankäytön muutosten vaikutukset tontilla muodostuviin hulevesiin

Hulevesien muodostumisen kannalta merkittävintä on puuston poistamisen johdosta valunnan lisääntyminen sekä rakentamisen aikainen veden laadun heikkeneminen. Aurinkopaneelit itsessään eivät muodosta merkittävää muutosta alueen valumakertoimelle, sillä maaperä säilyy vettä läpäisevänä. Paneelialueiden huoltoteiden ja niihin liittyvän mahdollisen ojituksen voidaan olettaa vaikuttavan vähäisessä määrin hulevesien muodostumiseen.

## 3.2 Vesitaloudelliset muutokset

Hankealueen valumakerroin kasvaa maankäytön muutoksen johdosta lähtötilanteen arvosta 0,01 lopputilanteen arvoon 0,03. (Hulevesiopas) Muutosta voidaan pitää hyvin vähäisenä. Vaikka teoreettinen maksimivirtaama kasvaa, kuten esitetty taulukossa 2. Taulukon laskelma ei huomioi alueellisena ominaisuutena painannesäilynnän muodostamaa puskuria hulevesien muodostumisessa. Painannesäilynnän esiintyminen alueellisena ominaisuutena on esitetty taulukossa 3. Painannesäilyntä on huomioitu myöhemmin hulevesien hallinnan kehittämistarpeen mitoituksessa.

**Taulukko 2. Hankealueen sisäisten valuma-alueiden virtaaman muutokset**

	A1		A2		B1		B2	
	nyt	tulevai-suudessa	nyt	tulevai-suudessa	nyt	tulevai-suudessa	nyt	tulevai-suudessa
Toistuvuus	5 vuotta							
Mitoitussade kesto (min)	30		10		10		15	
Mitoitussade (l/s/ha)	120		216		216		175	
Maksimivirtaama (l/s)	58	173	19	58	18	54	22	67
Muutos (l/s)	115		39		36		45	

	C		D		E	
	nyt	tulevai-suudessa	nyt	tulevai-suudessa	nyt	tulevai-suudessa
Toistuvuus	5 vuotta					
Mitoitussade kesto (min)	40		10		10	
Mitoitussade (l/s/ha)	96		216		216	
Maksimivirtaama (l/s)	71	212	11	33	19	58
Muutos (l/s)	141		22		39	

Hanke alueen maksimivirtaama Hanke-alueiden mitoitusasteen kesto on suhteutettu hankealueiden kokoon, kesto määräytyy kestollisesti pisimmän valumamatkan mukaan.

**Taulukko 3 Vesitaloudelliset muutokset ja tarvittavat altaiden tilavuudet (painannesäilyntä) hankealueen sisäisille valuma-alueille.**

	A1		A2		B1		B2	
	nyt	tulevai- suu- dessa	nyt	tulevai- suu- dessa	nyt	tulevai- suu- dessa	nyt	tulevai- suu- dessa
Maankäyttö [ha]	48,1		8,9		8,3		12,7	
Liikennealuetta – sorapintainen	0 %	5 %	0 %	5 %	0 %	5 %	0 %	5 %
Sorakenttää	0 %	5 %	0 %	5 %	0 %	5 %	0 %	5 %
Metsää	100 %	90 %	100 %	90 %	100 %	90 %	100 %	90 %
TOPOGRAFIA (1-tasainen, 2-rinne, 3-jyrkkä rinne)	1							
MAAPERÄ (1-sora,hiekka,turve; 2-mooreeni; 3-savi,siltti,kallio)	1							
<b>Pintavaluntekerroin [ - ]</b>	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03
<b>Painannesäilyntä [m³]</b>	48	113	9	21	8	20	13	30
<b>Painannesäilyntä [mm]</b>	10,0	8,1	10,0	8,1	10,0	8,1	10,0	8,1

	C		D		E	
	nyt	tulevai- suu- dessa	nyt	tulevai- suu- dessa	nyt	tulevai- suu- dessa
Maankäyttö [ha]	73,6		8,9		8,3	
Liikennealuetta – sorapintainen	0 %	5 %	0 %	5 %	0 %	5 %
Sorakenttää	0 %	5 %	0 %	5 %	0 %	5 %
Metsää	100 %	90 %	100 %	90 %	100 %	90 %
TOPOGRAFIA (1-tasainen, 2-rinne, 3-jyrkkä rinne)	1					
MAAPERÄ (1-sora,hiekka,turve; 2-mooreeni; 3-savi,siltti,kallio)	1					
<b>Pintavaluntekerroin [ - ]</b>	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03
<b>Painannesäilyntä [m³]</b>	73	174	9	21	8	20
<b>Painannesäilyntä [mm]</b>	10,0	8,1	10,0	8,1	10,0	8,1

## 4. ESITYS HULEVESIEN HALLINNAN TOTEUTTAMISESTA

### 4.1 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Rakentamisesta aiheutuva huleveden laadun heikkeneminen pyritään minimoimaan ja poistuvan vesimäärän kasvu kompensoimaan niin, että alueen virtaamien suurusluokka ei muutu. Hankealueelle ei ole tunnistettu kohdistuvan erityisiä hulevesien määrällisen tai laadullisen hallinnan tarvetta korostavia olosuhteita hulevesien purkureitin varrelta.

Hulevesihallinnan tarve muodostuu maankäytöllisen muutoksen kautta tulevasta maksimivirtaaman muutoksesta (pintavaluntakertoimen kasvaessa).

Viivytystarvetta/altaiden tilavuutta määritettäessä on huomioitu alueellinen painannesäilyntä hulevesien muodostumiseen vaikuttavana alueellisena ominaisuutena. Painannesäilyntä korvaa osittain laskennassa määritetty viivytyksen tarvetta ja on lähes luonnontilaisilla alueilla merkittävä. Alueelliset painannesäilyntät on esitetty taulukossa 3, sekä tilavuutena (m<sup>3</sup>), että intensiteettinä/voimakkuutena (pidättyvän sateen määrä millimetreinä).

### 4.2 Hallintaratkaisut

Virtaussuunnat on esitetty piirustuksessa 77303-AREA-003 ja alueen sisäiset osavaluma-alueet A1-E liitteessä appendix 2. Alueille, joilla ei ole olemassa olevaa ojastoa tai joita tullaan muokkamaan (metsäiset alueet), tehdään uudet ojat. Tämä tulee lisäämään alueilta lähtevää vesimäärää sekä kiintoainevaluntaa jonkin verran. Uudet ojat on pidettävä mahdollisimman matalina sekä mahdollisimman lähellä teitä sekä aluerajaa, jotta tilaa aurinkopaneeleille jää mahdollisimman paljon. Paneelialueiden suurentamiseksi muut kuin päävirtausreittien ojat ehdotetaan täyttämään ja varustamaan salaojituksella. Salaojien tulisi seurata olemassa olevia korkotasoja. Tarvittavat rummut esimerkiksi uusien teiden ali on rakennettava Silta- ja rumpurakenteiden aukkomitoitus (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2016) -ohjeistuksen mukaisesti.

Alueen olemassa olevia laskeutusaltaita voidaan hyödyntää jatkossakin, eikä niihin ole tarvetta tehdä muokkauksia, elleivät vedenlaatu- tai virtaamavaatimukset muutu. Uusia altaita ehdotetaan purkupisteisiin alueille, joilla tehdään maanmuokkauksia. Tämä tarkoittaa lähinnä metsäalueita, joilta tullaan kaatamaan puusto. Kaadettavaa puustoa on valuma-alueilla B1, B2, C, D ja E. Poikkeusta ehdotetaan kuitenkin sisäisten valuma-alueiden D ja E vesien käsittelyyn, sillä alueet ja niillä muodostuvat vesimäärät ovat pieniä. Lisäksi niiden läpi virtaa suhteessa runsaasti alueen ulkopuolisia vesiä.

Alueen hulevesialtaat tulevat sekä viivyttämään hulevettä, että toimimaan laskeutusaltaina. Ehdotetut allasrakenteet on suunniteltu vastaamaan **vain hankealueen rajojen sisällä muodostuvien vesien** hallintatarpeita. **Hallintarakenteet ehdotetaan toteutettavaksi rakentamisen alkaessa, jolloin ne toimivat myös rakentamisen aikaisten vesien hallintarakenteina.**

#### 4.2.1 Hallintarakenteiden laskelmat

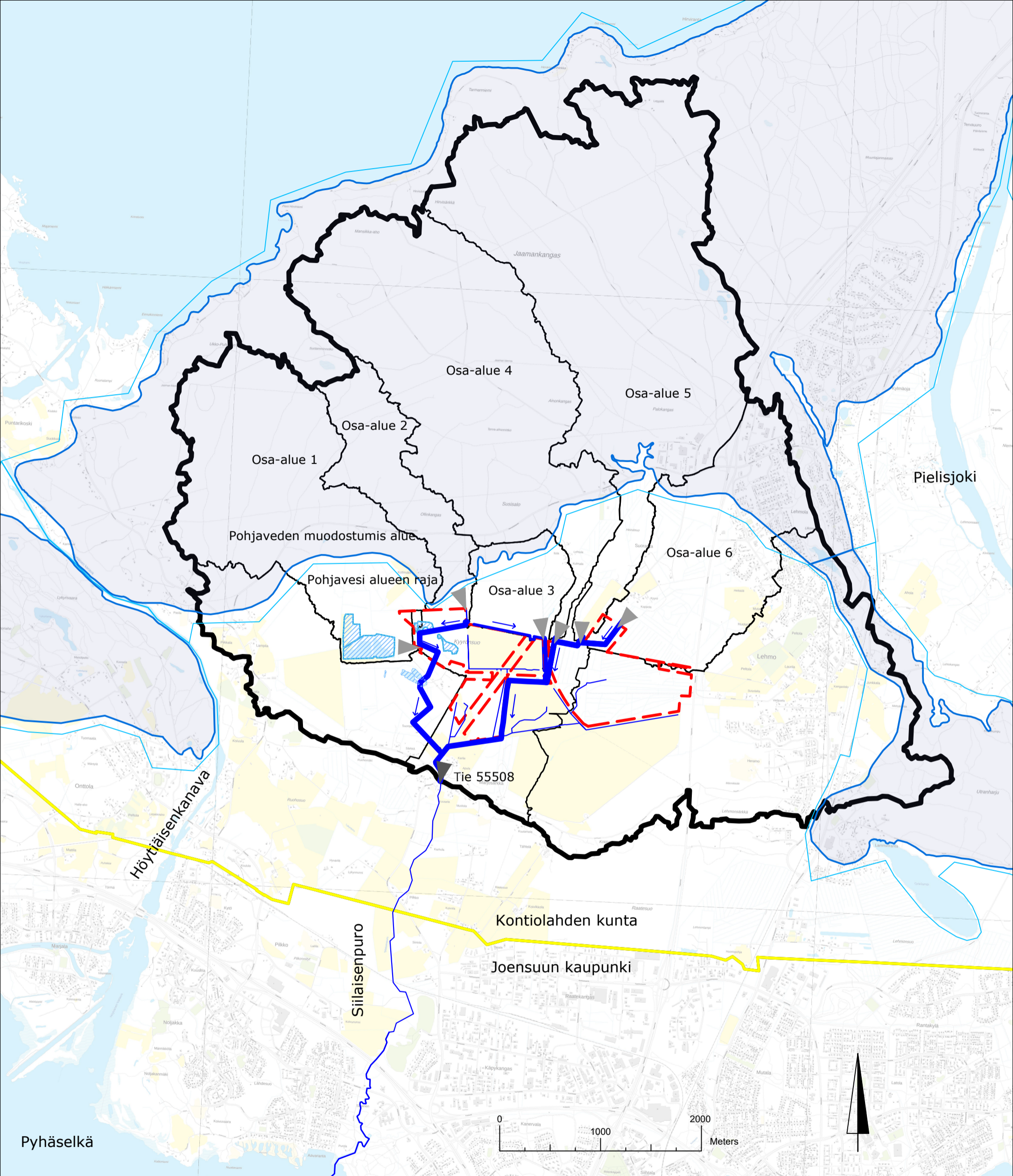
Hallintarakenteiden tilavuustarve on määritetty pintavaluntakertoimeen perustuvalla laskelmalla, jossa maankäytön muutoksen vaikutukset muodostuviin maksimivirtaamiin kompensoidaan viivyttävän tilavuuden virtaamia tasaavalla vaikutuksella.

Altaiden ehdotettu tilavuus perustuu vaadittavaan viivytystilavuuteen suunnitellussa maankäytön tilanteessa, jotta alueelta muodostuva maksimivirtaama säilyisi alkuperäisellä tasolla.

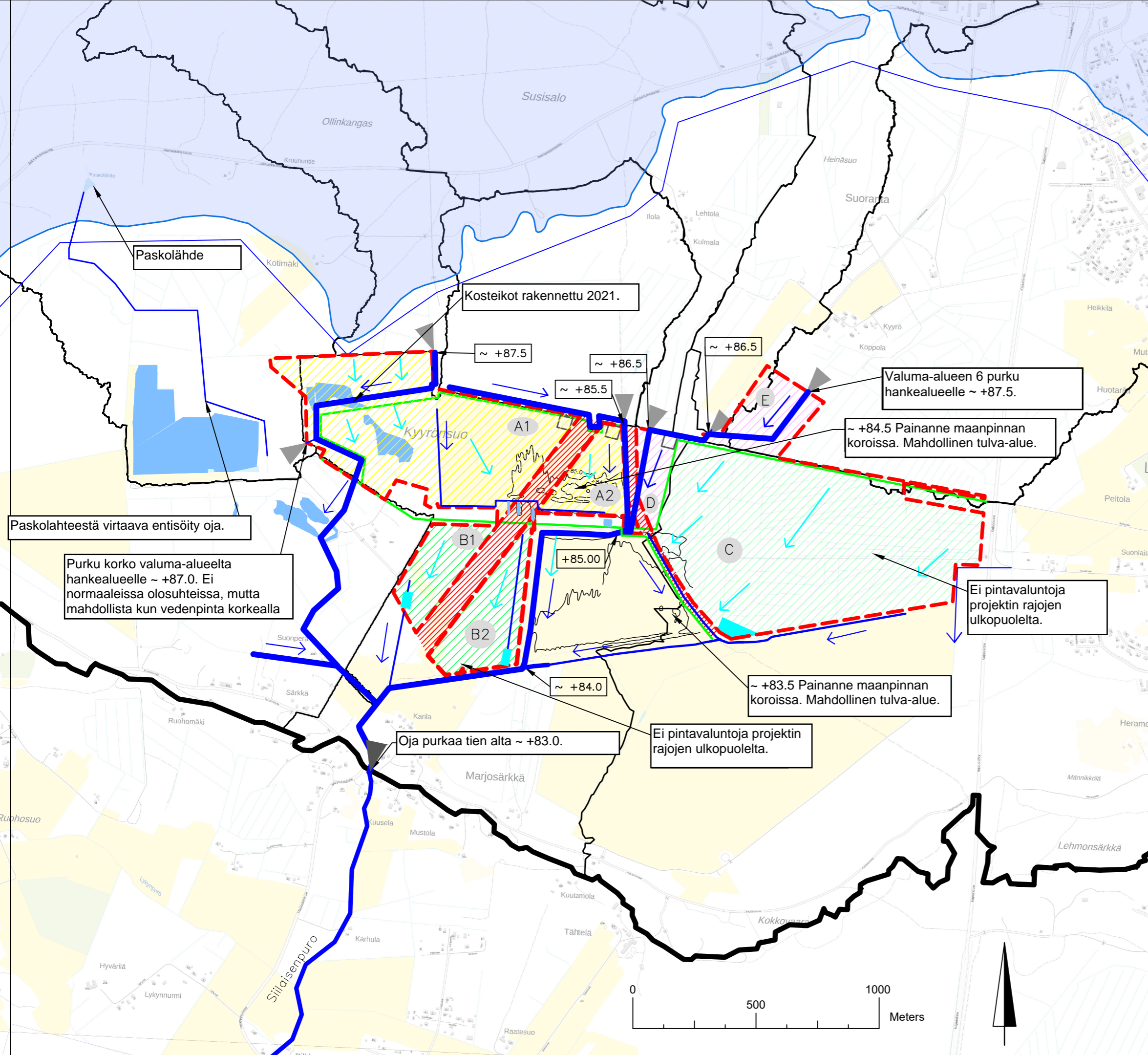
**Taulukko 4 Alustavat altaiden tilavuudet hankealueen sisäisille osavaluma-alueille A1-E.**

Osavaluma-alue	A1	A2	B1	B2	C	D	E
<b>Altaan tilavuustarve [m<sup>3</sup>]</b>	<b>82</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>139</b>	<b>3<sup>1</sup></b>	<b>5<sup>1</sup></b>



















Laskennallinen viivytystarve. Alueille D ja E ei esitetä rakennettavaksi viivytysaltaita. Ks. luku 4.2.



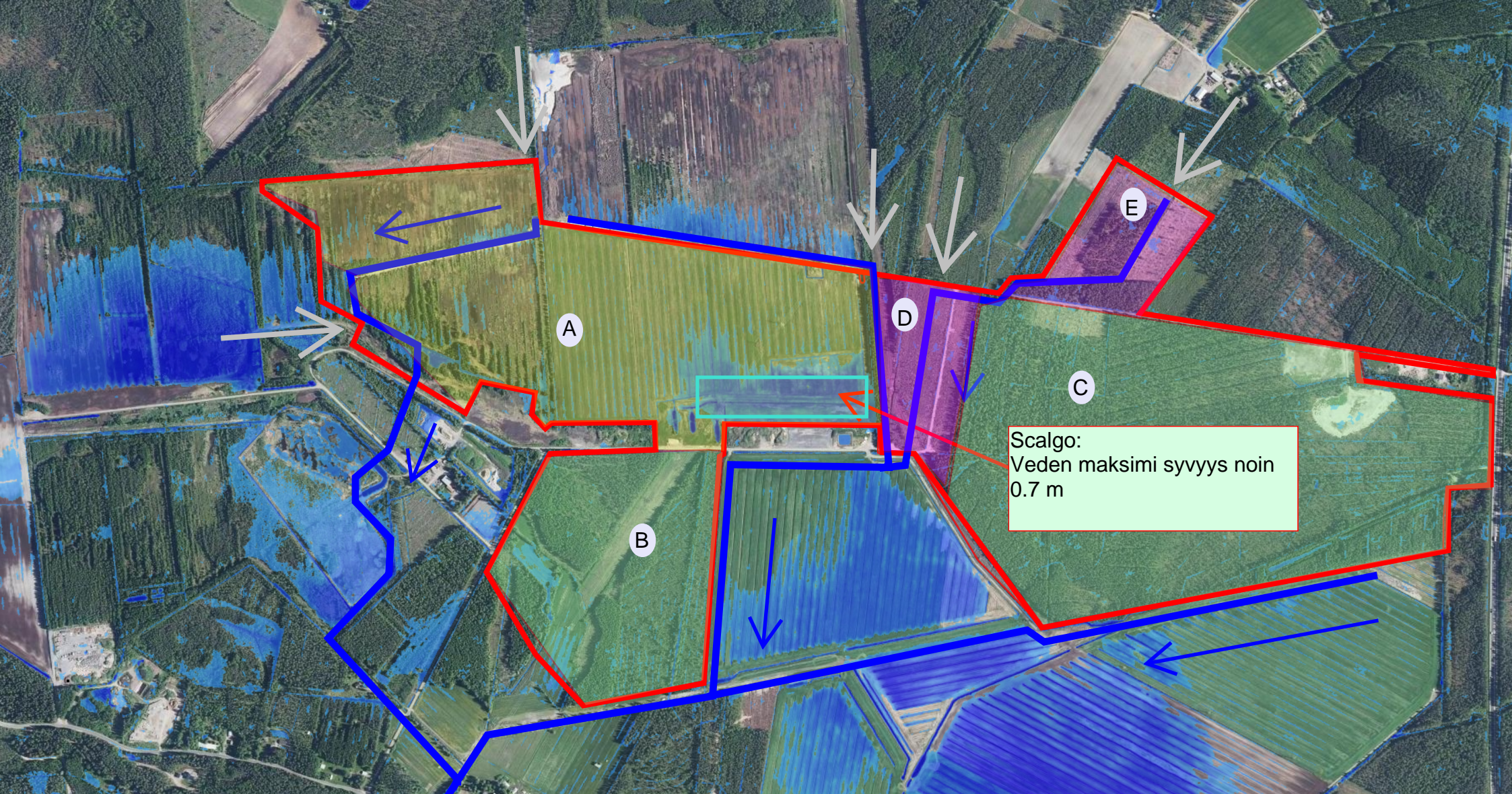
Selitteet	
	Päävaluma-alue
	Osavalmu-alueet 1-6
	Päävirtausreitti
	Kosteikot
	Pohjaveden muodostumis alue
	Pohjavesialue
	Virtaussuunta
	Projektialueen rajat
	Kuntaraja
	Päävaluma-alueen purkupiste
	Sisäänvirtaus osavalmu-alueilta projektialueelle








**Selitteet**

-  Päävaluma-alue
-  Osavaluma-alueet
-  Päävirtausreitti
-  Kosteikot
-  Pohjaveden muodostumisalue
-  Pohjavesialue
-  Projektialueen rajat
-  Maanpinnan viettosuunta
-  Virtaussuunta
-  Päävaluma-alueen purkupiste
-  Sisäänvirtaus osavaluma-alueilta projektialueelle
-  Ehdotetut muuntajien sijainnit
-  Pääreitti
-  Osavaluma-alue A
-  Osavaluma-alueet B ja C
-  Osavaluma-alueet D ja E
-  Tilavaraus viivästysaltaalle
-  Voimalinja





Scalgo:  
Veden maksimi syvyys noin  
0.7 m

- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | Sisäänvirtaus osavaluma-alueilta projektialueelle |  | Projektialueen rajat  |
|  | Virtaussuunta                                     |  | Alustava arvio mahdollisista tulva-alueista Scalgon mukaan. Karkea arvio. |
|  | Päävirtausreitti                                  |  |   |