

MliDno-2025-3300 (10 02 02)

Mikkelin kaupunki

Asumisen ja toimintaympäristön palvelualue

Kaupunkikehitys / Maankäyttö ja kaupunkirakenne

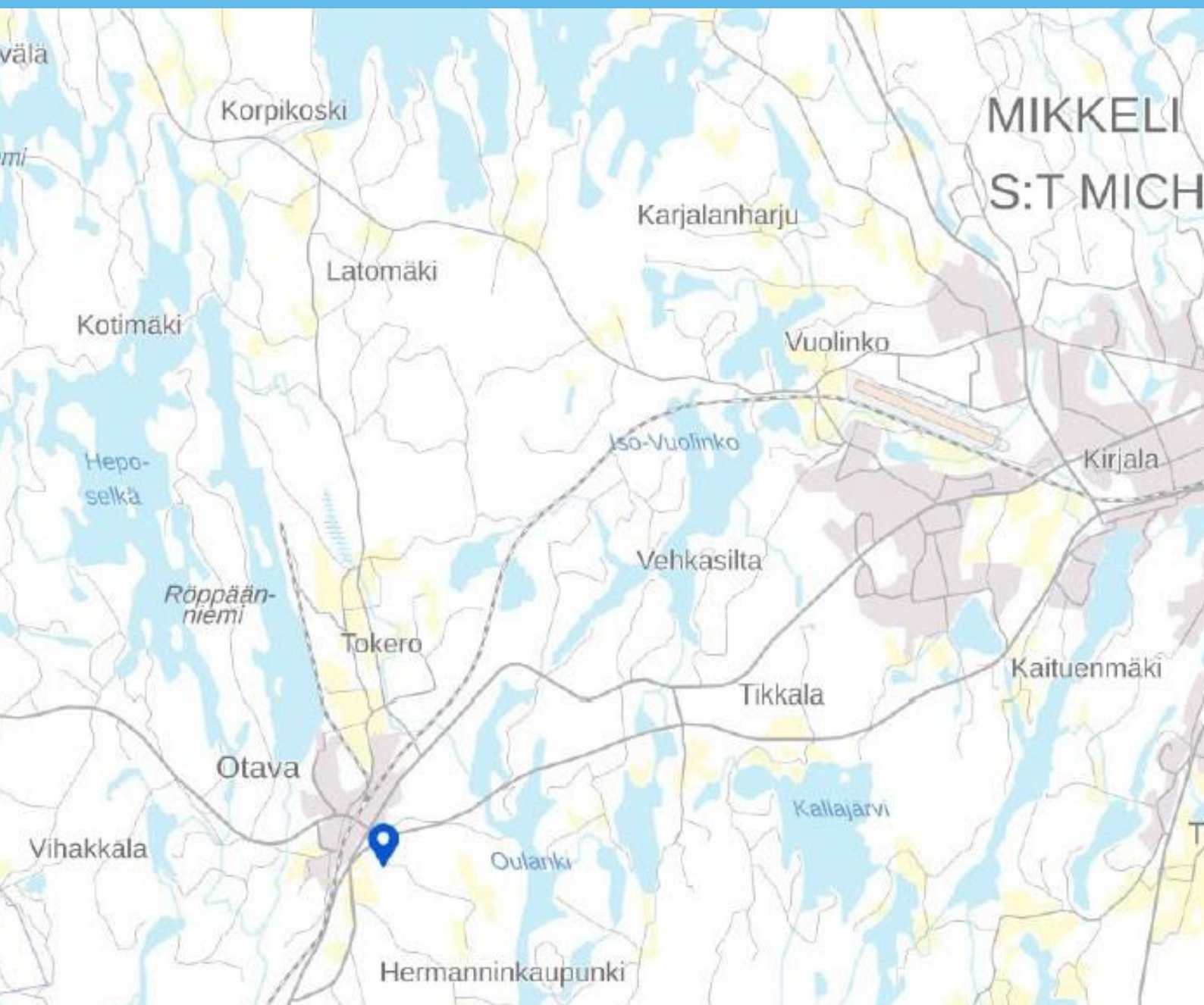
PL 33, 50101 Mikkel

Karttaako Oy/ Hanna Nirkko Kaavoitusinsinööri, YKS 591

p. 045 2533454 hanna.nirkko@karttaako.fi

Otavan osayleiskaavan muutos – Metsä-Mannila aurinkovoima

Kaavaselostus, ehdotus 27.1.2026



Sisällysluettelo

1	PERUSTIEDOT	2
1.1	Suunnittelualue	2
1.2	Suunnittelutilanne	3
1.21	Maakuntakaava	4
1.22	Yleiskaava	6
1.23	Asemakaavat	6
1.24	Pohjakartta	6
1.25	Rakennusjärjestys	6
1.25	Muut suunnitelmat	6
1.3	Maanomistus	7
1.4	Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	7
1.41	Kulttuuriympäristöt ja muinaismuistot	7
1.42	Nykyinen maankäyttö ja rakennuskanta	8
1.5	Luonnonolot ja maisema	10
2	TAVOITTEET	13
3	YLEISKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET	13
3.1	Tavoitteiden tarkentuminen valmisteluvaiheen jälkeen	14
4	OSAYLEISKAAVAMUUTOKSEN KUVAUS JA PERUSTELUT	15
4.1	Kaavan rakenne	15
4.2	Kaavan rakenne ja mitoitus	17
4.3	Kaavan perustelut	18
4.31	Maakuntakaavan huomioon otto	18
4.32	Yleiskaavan sisältövaatimukset	18
5	KAAVAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	19
5.1	Vaikutukset rakennettuun ympäristöön ja taajamaan	19
5.2	Vaikutukset luontoon ja maisemaan	19
5.3	Vaikutukset ilmastoon, vesistöihin ja vesitalouteen	20
5.4	Vaikutukset liikenteeseen	21
5.5	Vaikutukset virkistyskäyttöön	21
5.6	Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset naapureille	22
5.7	Taloudelliset vaikutukset	22
5.8	Ympäristön suojelu ja ympäristöhäiriöt	22
5.9	Kulttuuriympäristöt ja muinaismuistot	22
6	KAAVAN TOTEUTTAMINEN	23

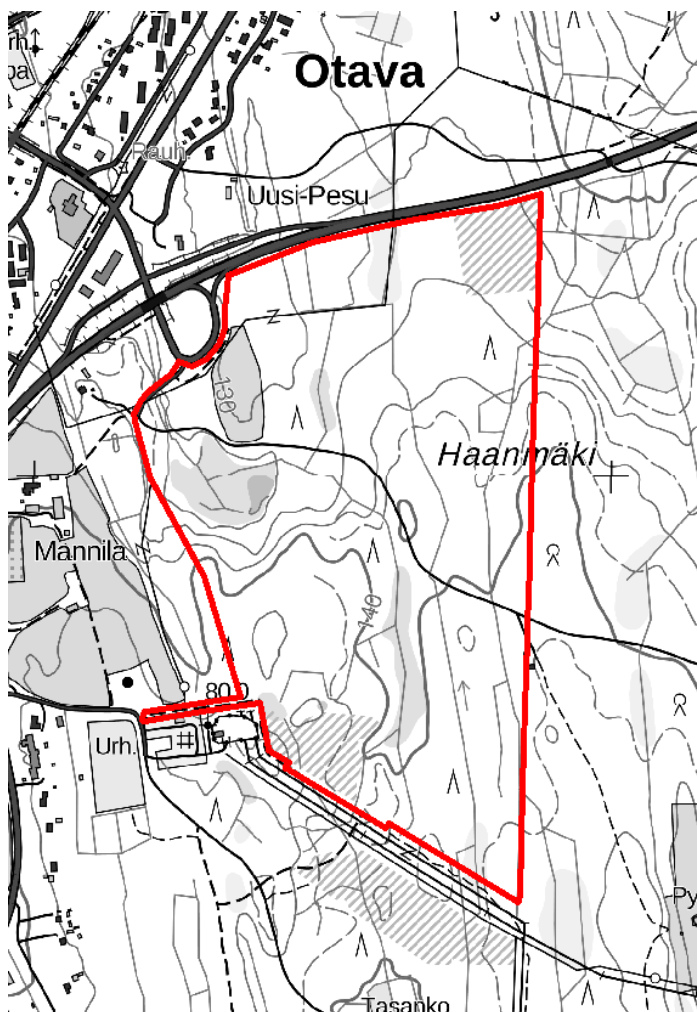
Selostuksen liitteet:

- Kaavakartta ja merkinnät 1:5000, 27.1.2026
- 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (päivitetty 24.11.2025)
- 2. Will & Must Oy, Luontoselvitys 2024 Otavan aurinkovoimahanke, Mikkeli (Luontoselvitys Robur, 30.10.2024)
- 3. Maisemaselvitys, Mikkelin Otavan aurinkopuistohanke 2024 (Tengbom Oy, 16.12.2024)
- 4. Hulevesiselvitys, Otavan aurinkovoimahanke (Taratest Oy, 17.1.2025)
- 5. Mikkelin aurinkovoimalan hiilitaselaskelma (WSP Finland Oy, 17.2.2025)
- 6. Liikennemeluselvitys Metsä-Mannilan asemakaava, Mikkeli (Taratest Oy, 31.3.2025)
- 7. Metsä-Mannila havainnekuvat
- 8. Havainnekuvat kaavojen aluevarauksista
- 9. Liikennemääräarvio Aurinkopuiston rakentamisen aikana (Sitema 29.8.2025)
- 10. Kaavoittajan vastineet OAS- ja luonnosvaiheen palautteeseen

1 PERUSTIEDOT

1.1 Suunnittelualue

Kaava-alue sijoittuu Mikkeliin Otavan taajamaan, Mikkelin keskustasta noin 10 kilometriä lounaaseen. Kaava-alueen alueellinen ja yleispiirteinen sijainti on esitetty tämän osallistumis- ja arviointisuunnitelman kansilehdellä. Alla näkyvässä maastokartassa (kuva alla) on tarkempi suunnittelualueen raja.



Yleiskaavan suunnittelualueen raja. Alue on kooltaan noin 57 hehtaaria.

Suunnittelualue koostuu seuraavista tiloista tai niiden osista: 491-443-3-218 Metsä-Mannila, 491-430-10-155 Uusi-Pesu ja 491-430-10-154 Otavanportti. Metsä-Mannilan tila on näistä eteläisin ja Uusi-Pesu pohjoisin. Otavanportin tila sijaitsee näiden välissä ja on pinta-alaltaan pienin. Alueet on suurimmaksi osaksi vuokrattu aurinko-voimalahankkeen toteuttamista varten maanomistajilta. Osin alueesta on myös tontinvaraus ja osin kiinteistökaupan esisopimus.

Suunnittelualueen pohjoispuolella kulkee Lahdentie, jonka eteläpuolelle varsinainen osayleiskaavan muutoksen suunnittelualue sijoittuu. Etelämpänä suunnittelualueen läpi kulkee pienempi Reinikkalantie, jolle liittyy Lahdentieltä ja joka päättyy Oulanki-järven rantaan. Hieman suunnittelualueen länsipuolelle jäävät Vanha Otavantie sekä raitiotie. Alueen läpi kulkee myös voimajohto. Aivan suunnittelualueen vieressä sen lounaispuolella on sähköasema.

Lahdentien pohjoispuolelle taajaman läheisyyteen laaditaan erillinen asemakaava. Otavan osayleiskaavan muutos koskee vain tien eteläpuolta ja kaavat käsitellään erillisinä prosesseina.

1.2 Suunnittelutilanne

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet konkretisoituvat pääasiassa kaavoituksen kautta. Maakuntakaavoituksella on tässä keskeinen rooli.

Nyt käsiteltävää Otavan aurinkovoimalan kaavahanketta koskevia tavoitteita ovat erityisesti:

- *Uusiutumiskykyinen energiahuolto*
- *Terveellinen ja turvallinen elinympäristö*
- *Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat*

Näistä etenkin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kohta **3.5 uusiutumiskykyinen energiahuolto** liittyy aurinkovoimaan, joka on uusiutuva energianlähde. Aurinkovoiman hyödyntäminen olisi kannattavaa niin ilmaston kuin myös kansallisen huoltovarmuuden ja omavaraisuuden näkökulmasta. Tavoitteissa todetaan muun muassa seuraavasti:

Pariisin ilmastopöytäkirjassa ja Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet ohjaavat voimakkaasti Suomen ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Suomen kansallisten linjausten mukaan uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin ja energiaomavaraisuus yli 55 prosenttiin 2020-luvulla. Tämän vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiatuotannon, erityisesti bioenergian tuotannon ja käytön merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Bioenergian käytön lisääminen asettaa vaatimuksia niihin liittyvien kuljetusten ja varastoinnin toimivuudelle.

Yhteysverkostojen ja energiahuollon kannalta oleellista on valtakunnallisten tarpeiden turvaaminen siten, että edistetään toimivaa aluerakennetta ja kansainvälistä kilpailukykyä. Toimintavarma energiahuolto on tärkeä osa kansallista huoltovarmuutta. Luotettava ja mahdollisimman häiriötön energiansaanti on elinkeinoelämän toimintaedellytysten ja kansalaisten arjen sujuvuuden kannalta ensi arvoisen tärkeää. Kantaverkon kehittämiseen kohdennetaan mittavat investoinnit tulevaisuudessa. Alueidenkäytön suunnittelulla on keskeinen merkitys energianhuollon toimivuuden varmistamiseksi tarvittavien voimajohtojen ja kaasuputkien toteuttamismahdollisuuksien varmistamisessa.

1.21 Maakuntakaava

Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, joka kattaa usean kunnan alueen. Maakuntakaava esittää alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja osoittaa maakunnan kehittämislle tarpeellisia alueita. Maakuntakaavan laadinnasta vastaa Mikkelissä Etelä-Savon maakuntaliitto. Maakuntakaava toimii ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavoja ja asemakaavoja sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Viranomaisten on suunnitellessaan alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä ja päättäessään niiden toteuttamisesta otettava maakuntakaava huomioon, pyrittävä edistämään kaavan toteuttamista ja katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta kaavan toteuttamista.

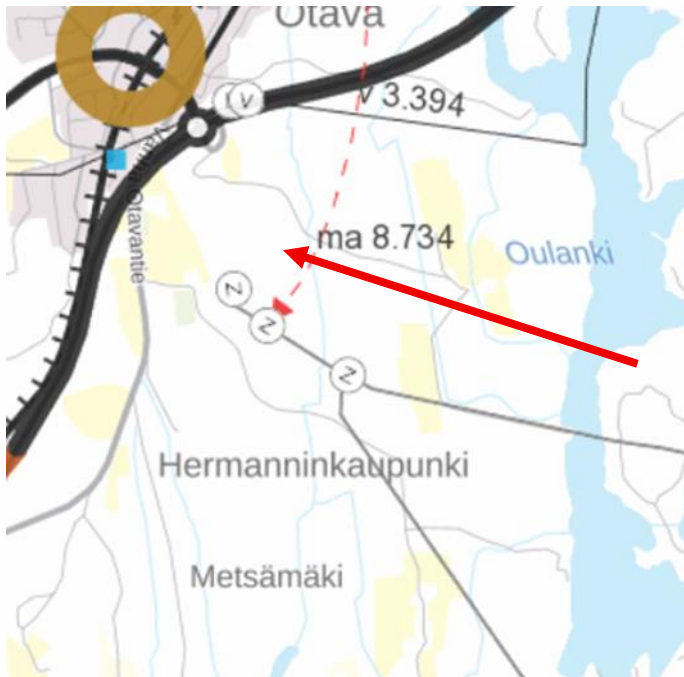
Alueella on voimassa Etelä-Savon maakuntakaava (2010) sekä vaihemaakuntakaavat 1 ja 2 (2016). Alla olevassa karttaotteessa on esitetty maakuntakaavojen yhdistelmä. Suunnittelualue sijaitsee liikenteen risteyskohdassa – maakuntakaavassa alueella onkin useita liikenteeseen ja infrastruktuuriin (väylät, voimajohdot jne.) liittyviä merkintöjä. Näistä varsinaisella suunnittelualueella sijaitsevat päävesijohto v 3.394 ja voimalinjan yhteystarve z 8387 (punainen katkoviiva). Lisäksi merkittävästi suunnittelutyöhön vaikuttaa paikalliskeskuksen alue (kohdemerkintä a).

Paikalliskeskuksen alue a.

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan maakuntakeskuksen ja seutukeskusten taajamatoimintojen alueet. Kohdemerkinnällä osoitetaan maakunnan keskusverkon perusrakenteen kannalta tärkeät paikalliskeskuksat. Merkintä sisältää asumisen, kaupan, matkailun, palvelujen, hallinnon, teollisuus- ja muiden työpaikka- ym. taajamatoimintojen alueita. Samoin siihen sisältyy virkistys-, puisto- ja erityisalueita sekä pääväyliä pienempiä liikennealueita. Lisäksi merkintä sisältää erikseen luetellut arvokkaat luonnon- ja kulttuuriympäristökohteet. Merkintä ei estä maa- ja metsätalouskäytössä olevien alueiden säilyttämistä nykyisessä käytössään. Alueen maankäyttö ja rakentaminen edellyttävät yksityiskohtaisempaa suunnittelua ja vaikutusten arviointia.

Suunnittelumääräys

Maakuntakaavan keskusverkon (maakuntakeskus, seutukeskuksat ja paikalliskeskuksat) yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota alueen oloista johtuviin erityisiin tarpeisiin: - kilpailukykyisen tonttitarjonnan varmistamiseen hyödyntämällä ja eheyttämällä olemassa olevaa kaupunki- ja yhdyskuntarakennetta - seudullisten asiointi- ja palvelualueiden toiminnallisen vuorovaikutuksen kehittämiseen ja tukemiseen - seudullisten ja paikallisten palvelu-, työpaikka-, teollisuus- ja matkailualueiden mitoitukseen ja toimintojen yhteensovittamiseen kestävän kehityksen periaatteet huomioiden. - palvelujen ja työpaikkojen saavutettavuuteen julkisella kulkuvälineellä ja kevyen liikenteen avulla - vapaa-ajan asumisen ja matkailun kytkemiseen kiinteäksi osaksi muuta palvelu- ja yhdyskuntarakennetta - riittävien virkistysalueiden varaamiseen, virkistysalueiden ja ulkoilureittien seudulliseen jatkuvuuteen sekä yhteyksiin taajamakeskukseen ja palveluihin - taajamien rakentamattomiin ranta-alueisiin, yhteyksiin luontoon, rantaan ja veteen - alkutuotannon ja maiseman kannalta merkittävien yhtenäisten peltoalueiden säilyttämiseen tuotannossa - luonnon, erityisesti järvi- ja rantaluonnon sekä alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön ja/tai maiseman kannalta tärkeiden alueiden ja kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen vaalimiseen ja säilymiseen sekä kestäväan aluetaloudelliseen hyödyntämiseen - Ilmastonmuutoksen ehkäisyyn ja ilmastomuutoksesta aiheutuvien haittojen, kuten tulvavaaran lisääntymisen, huomioimiseen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huomioitava maakuntakaavan kohdeluettelossa yksilöidyt valtakunnallisesti ja/tai maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet ja alueet sekä muinaisjäännökset.



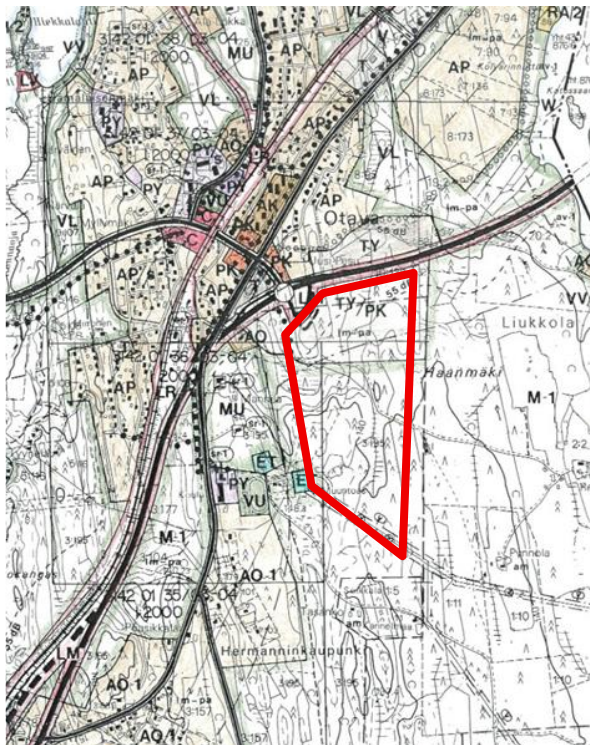
Ote Etelä-Savon maakuntakaavayhdistelmästä. Suunnittelualueen likimääräinen sijainti on merkitty karttaan punaisella nuolella.

Maakuntakaavassa suunnittelualue ja sen välitöntä lähialuetta koskevat seuraavat merkinnät:

Pieni maaseututaajama (kehittämismerkintä)
Viitosväylä (kehittämismerkintä)
Päävesijohto v 3.394 Hirvensalmi-Mikkeli
Voimalinja, yhteystarve z 8.387 OTAVA-OTAVAN SAHA
Voimajohto z 8.376 VISULAHTI - OTAVA - MÄNTYHARJU-KORIA
Runkotie rt 4.150 Helsinki-Sodankylä
Yhdystie/katu yt 8.151 Otava
Päärata/runkorata prrr 8.255 Savonrata
Seututie/pääkatu st 3.151 Otava-Hirvensalmi-Leivonmäki
Kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde ma 8.734 Otavan rautatieasema

1.22 Yleiskaava

Alueella on voimassa kaavanumero 7003 Otavan osayleiskaava. Kaava on hyväksytty Mikkelin maalaiskunnan kunnanvaltuustossa 1.8.1994 § 38 ja vahvistettu Etelä-Savon ympäristökeskuksessa 6.11.1995. Osayleiskaava on osittain vanhentunut. Alla on kuva kaavakartasta ja määräyksistä, jotka koskevat suunnitellun aurinkovoimalan aluetta. Aluetta koskevat päämerkinnät ovat M-1, PK, TY ja TY/PK.



M-1	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JONKA RANTARAKENNUSOIKEUS ON MERKITY KARTALLE. MUILLA KUIN RANTA-ALUEILLA VOI RAKENTAA YLEISESTI HYVÄKSYTYN HAJARAKENNUSOIKEUDEN PUITTEISSA.
PK	YKSITYISTEN PALVELUJEN JA HALLINNON ALUE.
TY	YMPÄRISTÖHÄIRIÖITÄ AIHEUTTAMATTOMAN TEOLLISUUDEN ALUE
Im-pa	ALUEEN OSA, JOLLA RAKENNUSPAIKKAKOON TULEE OLLA VÄHINTÄÄN 5000 M ² .
55 dB	TIE- JA RAUTATIELIIKENTEEN 55 dB:n MELUKÄYRÄ.
am	MAATILAN TALOUSKESKUS.

Alueen voimassa oleva yleiskaava. Suunnittelualueen likimääräinen sijainti on merkitty punaisella. Ks. tarkka rajausta sivulla 2.

1.23 Asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

1.24 Pohjakartta

Yleiskaavan pohjakarttana käytetään Maanmittauslaitoksen peruskarttarasteria ja vektorimuotoista kiinteistöraja-aineistoa. Kaava laaditaan mittakaavassa 1: 5000.

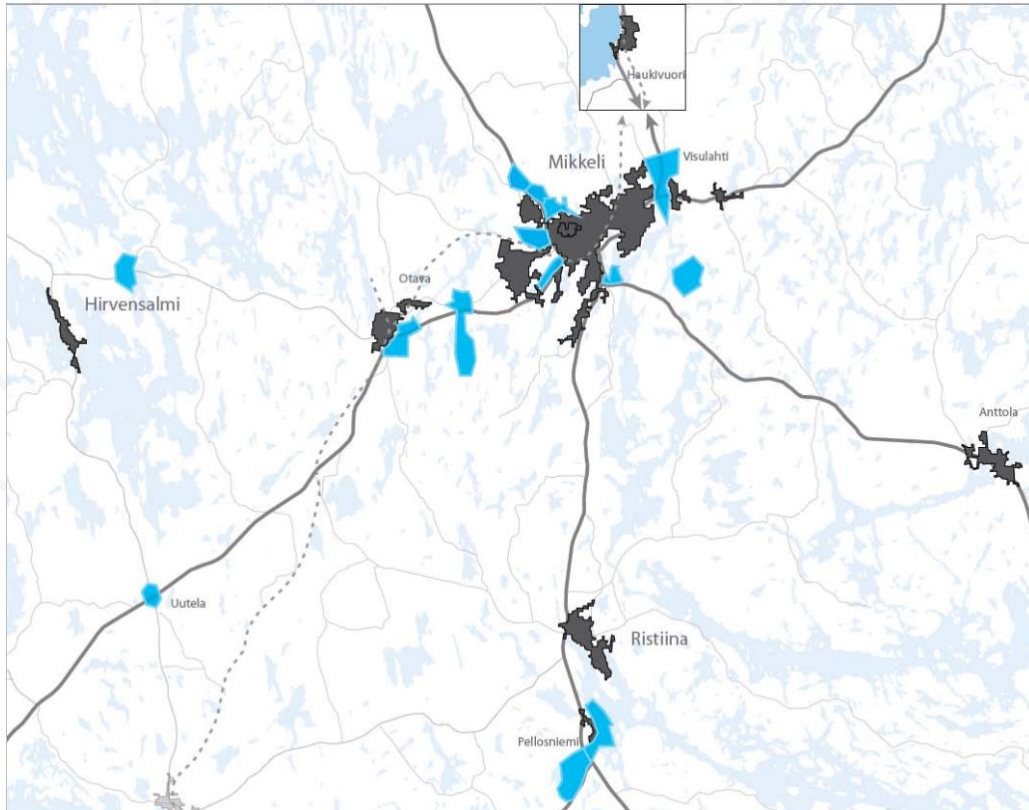
1.25 Rakennusjärjestys

Mikkelin kaupungin rakennusjärjestys on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 2.6.2025 ja se tuli voimaan 1.7.2025. Rakennusjärjestyksessä on säädetty muun muassa rakennusten sijoittamisesta ja sopeutumisesta ympäristöön.

1.25 Muut suunnitelmat

Mikkelin kaupunkiseudun rakennemalli ”Elävät keskukset ja sujuva arki” on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 8.10.2012. Rakennemallissa on esitetty kaupunkiseudun kehittämismahdollisuudet pitkällä aikavälillä. Kyseisessä rakennemallissa koko Otavan alue on merkitty kehitysvyöhykkeeksi.

Otavan alue kuuluu myös maakuntakaavassa viitosväylän kehittämisvyöhykkeeseen (ks. osio 1.21). Suunnittelun aurinkovoimalan alue on rakennemallissa osoitettu työpaikkojen sekä palveluiden alueeksi eli niin kutsutuksi TEHO-alueeksi. Alla olevassa kartassa näkyvät sinisellä rakennemallin TEHO-alueet.



Kuva 7. Mikkelin kaupunkiseudun rakennemallin "TEHO" -vyöhykkeet

Kaavahankkeen kannalta tärkeitä tausta-aineistoja ovat:

- Maakuntakaavan ja yleiskaavan selvitykset ja muut aineistot

Yleiskaavan kanssa samanaikaisesti laaditaan Lahdentien pohjoispuolelle asemakaavaa (Metsä-Mannila, kaavanumero 1034). Kaavat liittyvät samaan aurinkovoimahankkeeseen ja ne olivat alun perin osa samaa asemakaavamuutosta. Luonnosvaiheen jälkeen kaava-alue jaettiin kahteen osaan. Asemakaavaa varten laadittuja selvityksiä hyödynnetään myös yleiskaavoituksessa (ks. liitteet).

1.3 Maanomistus

Metsä-Mannilan ja Uusi-Pesun tilat omistavat yksityiset henkilöt ja Otavanportin tilan Mikkelin kaupunki. Suunnittelualue on suurimmaksi osaksi vuokrattu hankekehittäjälle aurinkovoimahankkeen toteuttamista varten. Osin alueesta on myös tontinvaraus ja osin kiinteistökaupan esisopimus.

1.4 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

1.41 Kulttuuriympäristöt ja muinaismuistot

Suunnittelualue ei kuulu valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin (RKY). Lähin RKY-alue sijoittuu pohjoisemmas Otavan satamaradan rautatieasema ympäristöön. Hieman lähemmäs suunnittelualueetta sijoittuu myös maakuntakaavassa osoitettu Kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde ma 8.734 Otavan rautatieasema.

Suunnittelualueella ei nykyisten tietojen perusteella ole muinaismuistoja. Muinaisjäännösten osalta turvaudutaan vanhoihin selvityksiin. Museo on ilmoittanut 29.5.2024, ettei erillisiä selvityksiä tarvita.

Alueelle on laadittu maisemaselvitys vuonna 2024 (Tengbom Oy). Selvitys sisältää maiseman historian, nykytilan ja maiseman kehityksen kuvauksen (ks. kohta 1.5 ja liite 3).

1.42 Nykyinen maankäyttö ja rakennuskanta

Suunnittelualue on maastonmuodoiltaan melko tasaista ja korkeuserot ovat vähäisiä. Maankäytöllään suurin osa alueesta on joko metsää tai peltoa. Länsiosassa sijaitsee Mannilan leton suoalue. Suunnittelualueen itäpuolella on Oulanki-järvi ja alueen läpi kulkee oja, joista osa laskee järveen. Luonnonoloja, maisemaa ja vesistöjä kuvataan tarkemmin seuraavassa osiossa 1.5.

Varsinaisella suunnittelualueella ei ole asutusta. Suunnittelualueen eteläosan läpi kulkee Reinikkalantie, jonka varrella on asutusta hieman suunnittelualueen ulkopuolella. Suunnittelualueen eteläpuolella kulkee voimajohto ja alueen vieressä sen lounaispuolella on sähköasema, joten alue on infrastruktuuriltaan otollinen aurinkovoimalan suunnittelulle.

Lähin asutus sijaitsee valtatie pohjoispuolella Pillistöntien ja etelässä Vanhan Otavantien ympäristössä. Asutus on täällä omakotitalovaltaista. Lisäksi suunnittelualueen lähelle sijoittuvat vanhat Mannilan ja Reinikkalan tilakeskukset. Varsinaisella hankkeen suunnittelualueella ei ole palveluita, mutta lähistöllä sijaitsevat mm. koulu, opisto, päiväkotia ja ruokakauppoja.

Suunnittelualueen ainoat rakennukset sijaitsevat Uusi-Pesun tilalla. Siellä pystyssä ovat enää pari ulkorakennusta, joista pienemmästä katto on romahtanut ja se jää pääosin kaupungin lunastamalle katualueelle.



Kuva Uusi-Pesun tilan jäljellä olevista ulkorakennuksista. (Kuva: Kimmo Iso-Tuisku, 2025).

Aurinkovoimalan suunnittelualue on rakentamatonta pelto- ja metsämaata. Nykyisen yleiskaavan mukaan alue on varattu teollisuuden käyttöön. Sijainti liittymän vieressä ja liikenteen solmukohdassa on yhdyskuntarakenteen eheyden kannalta hyvä asia.

Otavan alueella on paljon paikallisia yrityksiä, palveluita ja teollisuutta. Varsinainen suunnittelualue on rakentamaton ja se on ollut lähinnä metsätalouskäytössä. Historiallisesti alue on ollut paljon maatalouskäytössä olevaa peltoa (ks. maisemaselvitys liitteenä).

Suunnittelualue ei ole varsinaista virkistysaluetta, mutta jokaisen oikeuksilla virkistäytyminen on ollut alueella mahdollista. Käytännössä alueen metsiä ovat käyttäneet lähialueen asukkaat (koirien ulkoilutus, marjastus, läpikulku jne.). Kaavoituksessa asutuksen ja aurinkovoimala-alueen väliin jätetään suojaviheralue, jonka läpi lähialueen asukkaiden on jatkossakin mahdollista kulkea. Eläinten liikkuminen aurinkopaneelialueella ja mahdollinen hirvieläinten yms. ajautuminen tiealueelle otetaan huomioon suunnittelussa.

Suunnittelualue sijaitsee infrastruktuurin ja liikenteen kannalta keskeisellä paikalla. Alueen läpi kulkee tärkeitä liikenneväyliä (Lahdentie ja Vanha Otavantie). Alueen sisäisenä yhteytenä toimii Reinikkalantie. Hieman alueen ulkopuolelle jää päärata/runkorata eli Savonrata.

Alueen eteläpuolella kulkee voimajohto Visulahti - Otava – Mäntyharju - Koria. Aivan suunnittelualueen vieressä sen lounaispuolella on sähköasema. Tämän vuoksi sijainti on otollinen aurinkovoimalahankkeelle. Maakuntakaavassa alueelle on osoitettu lisäksi Otava – Otavan saha voimajohdon yhteystarve, joka ei kuitenkaan ole toistaiseksi toteutunut.

Suunnittelualueen pohjoisosan läpi kulkee myös päävesijohto Hirvensalmi-Mikkeli, joka huomioidaan kaavassa merkinnällä.

Suunnittelun yhteydessä on laadittu liikennemeluselvitys (Taratest Oy, 31.3.2025). Merkittävimmät suunnittelukohteeseen vaikuttavat tieliikenteen äänilähteet ovat Lahdentie sekä Vanha Otavantie. Myös alueen länsipuolella sijaitseva pääraide aiheuttaa meluvaikutuksia kaava-alueen ympäristöön. Alla on selvityksen raportista taulukko, jossa on vertailtu keskiäänitasoja eri laskentatilanteissa. Selvityksessä oli mukana myös pohjoispuolen asemakaavoitettava alue.

Taulukko 5. Keskiäänitasot [dB] lähimpien häiriintyvien kohteiden piha-alueilla eri laskentatilanteissa, päivä (yö).

Kiinteistö	Nykytilanteen liikenne			Ennustetilanteen liikenne		
	Puusto nykytilassa	Puusto poistetaan	Aurinkopaneelit ja suojapuusto	Puusto ennustetilanteessa	Puusto poistetaan	Aurinkopaneelit ja suojapuusto
491-430-10-86	56 (50)	56 (50)	56 (50)	57 (51)	57 (51)	57 (51)
491-430-10-95	46 (42)	51 (44)	47 (43)	47 (42)	53 (46)	49 (43)
491-430-10-134	47 (42)	51 (45)	49 (43)	48 (43)	53 (46)	50 (44)
491-443-3-86	67 (60)	67 (60)	67 (60)	69 (63)	69 (63)	69 (63)

Taulukko keskiäänitasoista eri laskentatilanteissa. Lähde: Taratest oy, liikennemeluselvitys s.12 (ks. liite).

Meluselvityksen johtopäätöksissä todetaan, että niiden kiinteistöjen, joiden piha-alueella melutasot ovat alle ohjearvojen lähtötilanteessa, ei havaita yli ohjearvojen nousevia melutasoja, vaikka alueen puusto poistettaisiin kokonaisuudessaan. Mikäli melutason ei toivottaisi nousevan nykyisestä, suositellaan pohjoispuolelle jätettävän vähintään 60 m levyinen suojapuustoalue, mutta tämä ei koske siis valtatie 5 eteläpuolista aluetta. Meluvyöhykekarttojen perusteella yleiskaava-alueen rakentaminen tai sinne sijoitettavat rakenteet eivät aiheuta merkittävää melun leviämistä alueen ympäristöön, eikä esim. melusuojausrakenteiden rakentaminen alueelle ole tarpeellista. Tarkemmat melukartat löytyvät liitteenä olevasta raportista.

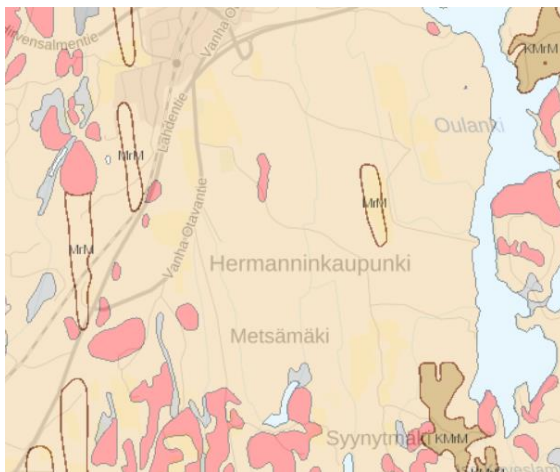
1.5 Luonnonolot ja maisema

Koko hankealueelle on laadittu maisemaselvitys vuonna 2024 (Tengbom Oy). Kyseinen selvitys löytyy kaavan liitteistä ja se sisältää maiseman historian, nykytilan ja maiseman kehityksen kuvauksen. Maisemaselvityksen sivuilla 8-9 kerrotaan, että Otavan alueelle tyypillinen ympäristö koostuu eri-ikäisistä ja eri vaiheessa olevista talousmetsistä, avoimista peltoalueista ja paikallisesta asutuksesta. Myös tieverkostolla ja muulla infrastruktuurilla, kuten sähköverkoilla on merkittävä rooli nykymaisemassa. Maisemassa on tapahtunut merkittäviä muutoksia vuosisatojen aikana elintapojen ja -keinojen muuttuessa. Selvityksen mukaan Mikkelin Otavan alueen suunnittelun aurinkovoimalan alueella ei ole merkittäviä maisemallisia tai kulttuurihistoriallisia arvoja, jotka estäisivät voimalan kehittämisen, mikä tekee siitä otollisen paikan aurinkovoimalan perustamiselle.

Maisemaselvityksessä on annettu myös yksityiskohtaisia suosituksia alueen suunnitteluun. Kasvilisyyden reunavyöhykkeet, maisemakuvan säilyminen, Mannilan letto, historiallinen Vanha Otavantie, alueen sisäiset yhteydet Pesuntie ja Reinikkalantie jne. on huomioitu myös kaavoituksessa (suojaviheralueet, etäisyydet, aluevaraukset ja merkinnät). Aurinkovoimalasta on myös laadittu erilaisia havainnekuvia suunnittelun aikana (Sitema Oy) ja ne on päivitetty ehdotusvaiheen kuviin.

Maisemaselvityksen mukaan Otavan alue on ollut historiallisesti maatalousaluetta 1500-luvulta lähtien, aina 1900-luvulle asti. Pelloalueiden pinta-ala on selvitysalueella pienentynyt merkittävästi ja jäljellä olevat pellot liittyvät erityisesti vanhoihin tiloihin, kuten Mannilaan ja Reinikkalaan. Suunnittelualue on nykyisin pääosin talousmetsää ja varsin aktiivisessa metsätalouskäytössä. Kaavassa mahdollistetaan alueella metsätalouden harjoittaminen myös tulevaisuudessa, jollei aurinkovoimalahanke jostain syystä toteudu.

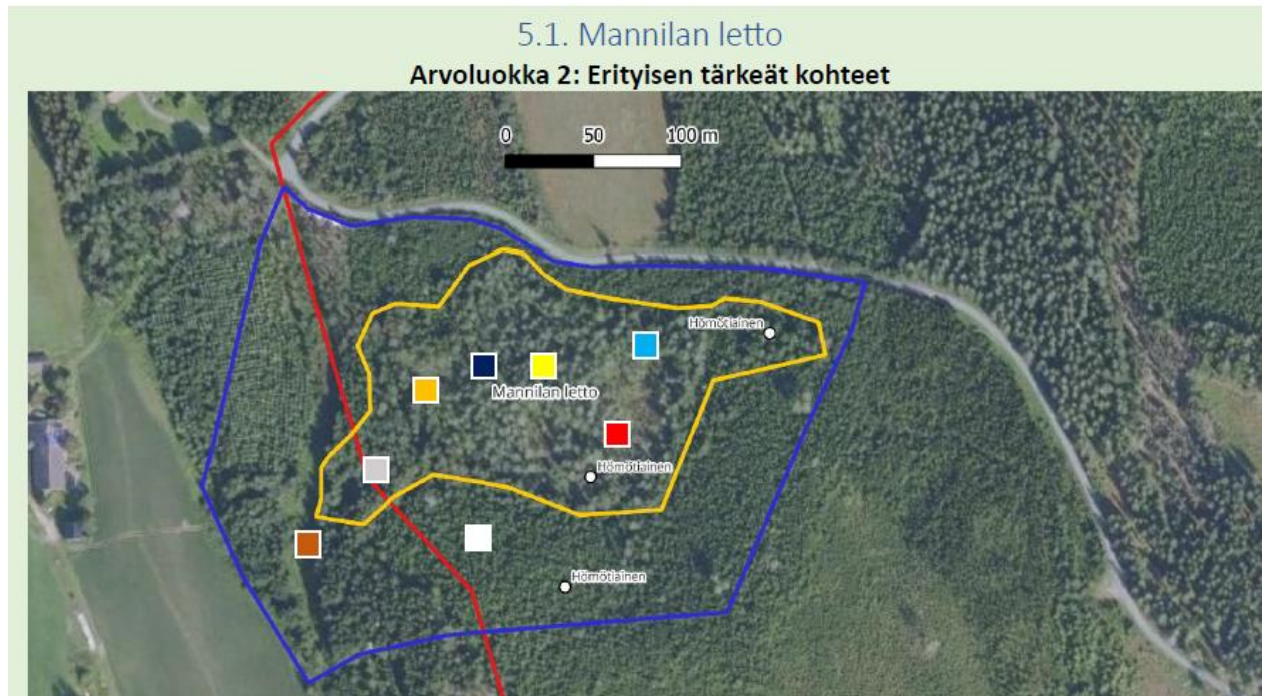
Selvitysalue sijaitsee maisemarakenteellisella rinteellä ja Otavan selvitysalueen maaperä koostuu kokonaisuudessaan hiekkamoreenista (ks. kuva alla). Yleisesti maanpinta laskee alueella koilliseen päin kohti Oulankijärveä. Maisemarakennetta ja alueen topografiaa on kuvattu tarkemmin sekä maisemaselvityksessä että hulevesiselvityksessä.



Suunnittelualueen maaperä on pääosin hiekkamoreenia (beigellä). Lähde: Geologian tutkimuskeskus, <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>.

Suunnittelualueelle on laadittu vuonna 2024 luontoselvitys (Luontoselvitys Robur, 30.10.2024), joka löytyy myös kaava-aineiston liitteistä. Hankealueelta rajattiin yksi arvokohde: Mannilan lettosuo ympäristöineen (ks. kuva alla). Erittäin uhanalaisen hömötiaisen havainnot sijoittuvat niin ikään lettoalueelle, samoin huomionarvoinen kasvilaji, alueellisesti uhanalainen lettovilla. Selvityksen sivulla 17 todetaan letosta seuraavasti: Mannilan letto on pieni, ympäristöstä vetensä

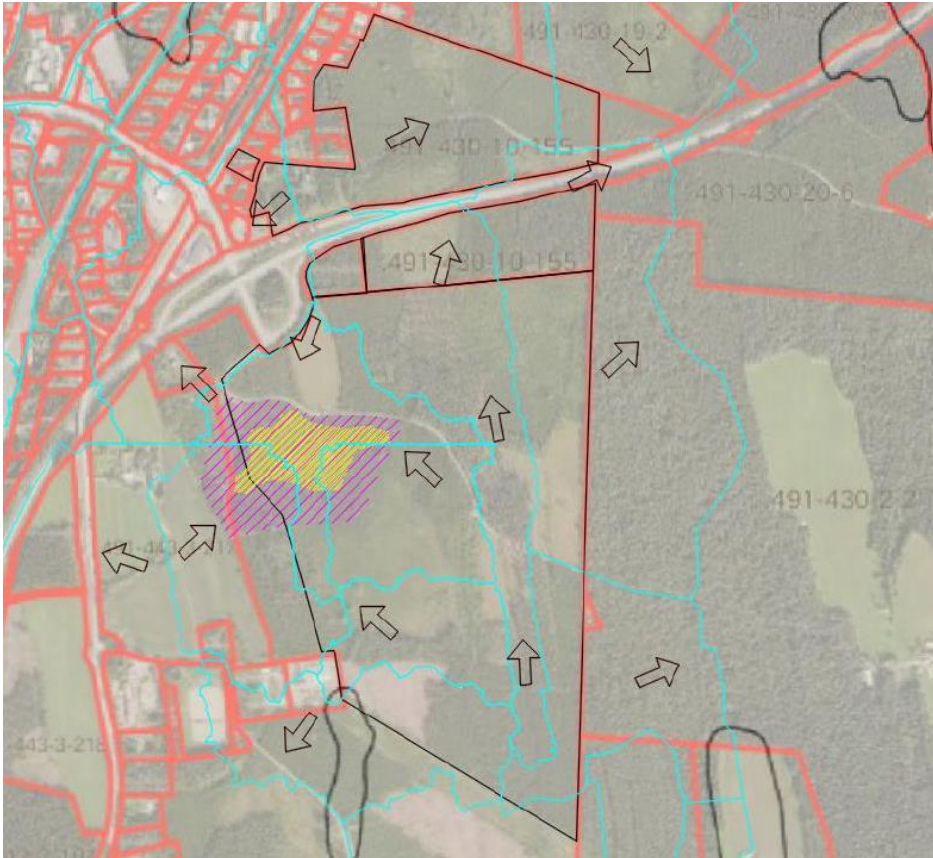
saava ravinteinen suo. Ravinteisimmilta osiltaan suo on lettoa, johon yhdistyy luhtaisuus ja korpi-
suus ja paikoin laitamilla myös rämeisyys. Rämeisyys on kuitenkin hyvin vähäistä ja parhaimmil-
laankin tulkinnanvaraista. Suo-osa ojitettu melko laajalti, mutta ojat ovat melko vanhoja ja hiljal-
leen kasvamassa umpeen.



*Mannilan lettoalue, joka on erityisen tärkeä luontokohde. Lähde: Luontoselvitys Robur oy, Luonto-
selvitysraportti, s.15 (ks. liite).*

Selvityksessä Mannilan letto suositellaan rajattavaksi hankkeen vaikutusten ulkopuolelle sen omi-
naispiirteiden säilyttämiseksi. Leton alue on huomioitu kaavoituksessa ja jätetään rakentamisen
ulkopuolelle.

Aurinkovoimalan suunnittelualueelle eli koko hankealueelle on laadittu hulevesiselvitys, jossa on
kuvattu myös tarkemmin koko alueen vesistöjä ja vesitaloutta (Taratest Oy, 17.1.2025). Suunnitte-
lualue ei sijaitse pohjavesialueella tai pohjaveden muodostumisalueella. Alue sijaitsee kolmen eri
kolmannen jakovaiheen valuma-alueen risteyksessä. Hulevesiselvityksessä todetaan, että alue on
hankkeen suunnitteluhetkellä metsittynyttä vanhaa peltoa, joten siellä ei ole olemassa olevia hu-
levesirakenteita. Tarkastelualueen läpi kulkee pinta-ajasto, mitä pitkin pintavedet ohjautuvat alu-
een ulkopuolelle ja aluetta on ojitettu melko paljon. Tarkastelualueen pintavesivalunta on metsä-
peitteiden vuoksi vähäistä ja aurinkovoimalan paneelien sijoittelu saattaa muuttaa pintavalunta-
reittejä.



Valuma-aluejakauma ja pintavaluntasuunnat. Lähde: Taratest oy, Hulevesiselvitysraportti, s.10 (ks. liite).

Myös hulevesiselvityksessä nostetaan esille Mannilan leton alue, sillä sinne kohdistuvan pintavalunnan ei tulisi muuttua rakentamisen seurauksena. Selvityksessä suositellaan esimerkiksi viivytysaltaiden sijoittamista alueelle sekä pajukkosuodatusta. Kaavakartalle merkitään hulevesien viivytysaltaiden paikat. Kaavakartalle tullaan merkitsemään myös olemassa olevat ojat sijainniltaan ohjeellisina merkintöinä. Ojien sijainnit tullaan huomioimaan aurinkopaneelien sijoittelussa.

Koko hankealueelta on tehty hiilitaselaskelma (liite), jossa ovat mukana sekä pohjoinen asema-kaavoitettava alue että eteläinen yleiskaavoitettava alue. Laskelman johtopäätösten mukaan Mikkelin aurinkovoimalan elinkaaren aikaiset päästöt ovat yhteensä (pohjoinen + etelä) noin 81 620 t CO₂e. Suurimmat päästöt aiheutuvat aurinkopaneeleista, ja niiden päästöt ovat noin 47 060 t CO₂e. Aurinkopaneeleista aiheutuu 50 % hankkeen päästöistä.

Hankkeen pienimmät päästöt tulevat aidoista, joiden päästöt ovat 8 t CO₂e eli noin 0,01 % hankealueen päästöistä. Maankäytön päästöihin sisältyvät kasvillisuuden muutoksesta aiheutuvat päästöt, joihin kuuluvat alueelta poistuva hiilivarasto sekä aurinkovoimalan elinkaaren ajalta menetettävä hiilinielu. Maankäytön kokonaispäästöt ovat yhteensä koko hankealueella noin 12 900 t CO₂e, hiilivaraston poistumisen päästöjen ollessa noin 10 400 t CO₂e ja hiilinielun poistumisen päästöjen ollessa noin 2 500 t CO₂e. Maankäytön muutoksen osuus kokonaispäästöistä on noin 14 %. Todellisuudessa hankkeen maankäytön vaikutus hiilipäästöihin on kuitenkin vähäisempi. Vuosien 2023 ja 2024 aikana alueella on tehty noin 7 hehtaarin hakkuita, joita ei ole huomioitu hiilitaselaskelmassa. Laskennan lähtötietoina on käytetty vuoden 2023 dataa.

Elinkaaren eri vaiheita tarkastellessa, havaitaan että suurimmat päästöt aiheutuvat A1 – A3 tuotevaiheesta. Tuotevaiheen päästöt ovat yhteensä noin 78 530 t CO₂e. Pienimmät päästöt puolestaan aiheutuvat vaiheessa B4-B5 (rakennusosien vaihto) päästöjen ollessa yhteensä 0 t CO₂e. Tämä johtuu siitä, että aurinkovoimalan käyttöiäksi on arvioitu 30 vuotta, ja käytettävien

rakennusosien iäksi 30 vuotta tai enemmän. Näin ollen materiaalien vaihtotarvetta ei synny. Elin-
kaaren eri vaiheiden päästöissä ei ole huomioitu maankäytön muutoksesta aiheutuneita päästöjä.

Hiililaskennan tulokset kuvaavat aurinkovoimalan tämänhetkisiä suunnitelmia ja tulokset ovat
suuntaa antavia.

2 TAVOITTEET

Suunnittelun päätavoitteena on sijoittaa noin 58 hehtaarin alueelle mahdollisimman tehokkaasti
aurinkovoimala alueen ympäristön ja maisemalliset arvot huomioon ottaen. Luonnonolot ja mai-
sema on jo tarkistettu maastokäynneillä kesällä 2024. Rakennetun ympäristön ja vanhan raken-
nuskannan osalta selvityksiin ei ole tarvetta, sillä suunnittelualueella ei ole rakennuskantaa. Mui-
naisjäännösten osalta turvaudutaan vanhoihin selvityksiin. Vastuumuseon arkeologitutkija on il-
moittanut 29.5.2024, ettei erillisiä selvityksiä tarvita. Suunnittelun yhteydessä on laadittu mm.
luontoselvitys, hiilitaselaskelma, maisemaselvitys, meluselvitys ja hulevesiselvitys. Selvitysten tu-
loket otetaan huomioon kaavaluonnoksessa ja -ehdotuksessa. Suunnittelussa käytetään pohja-
karttana maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa.

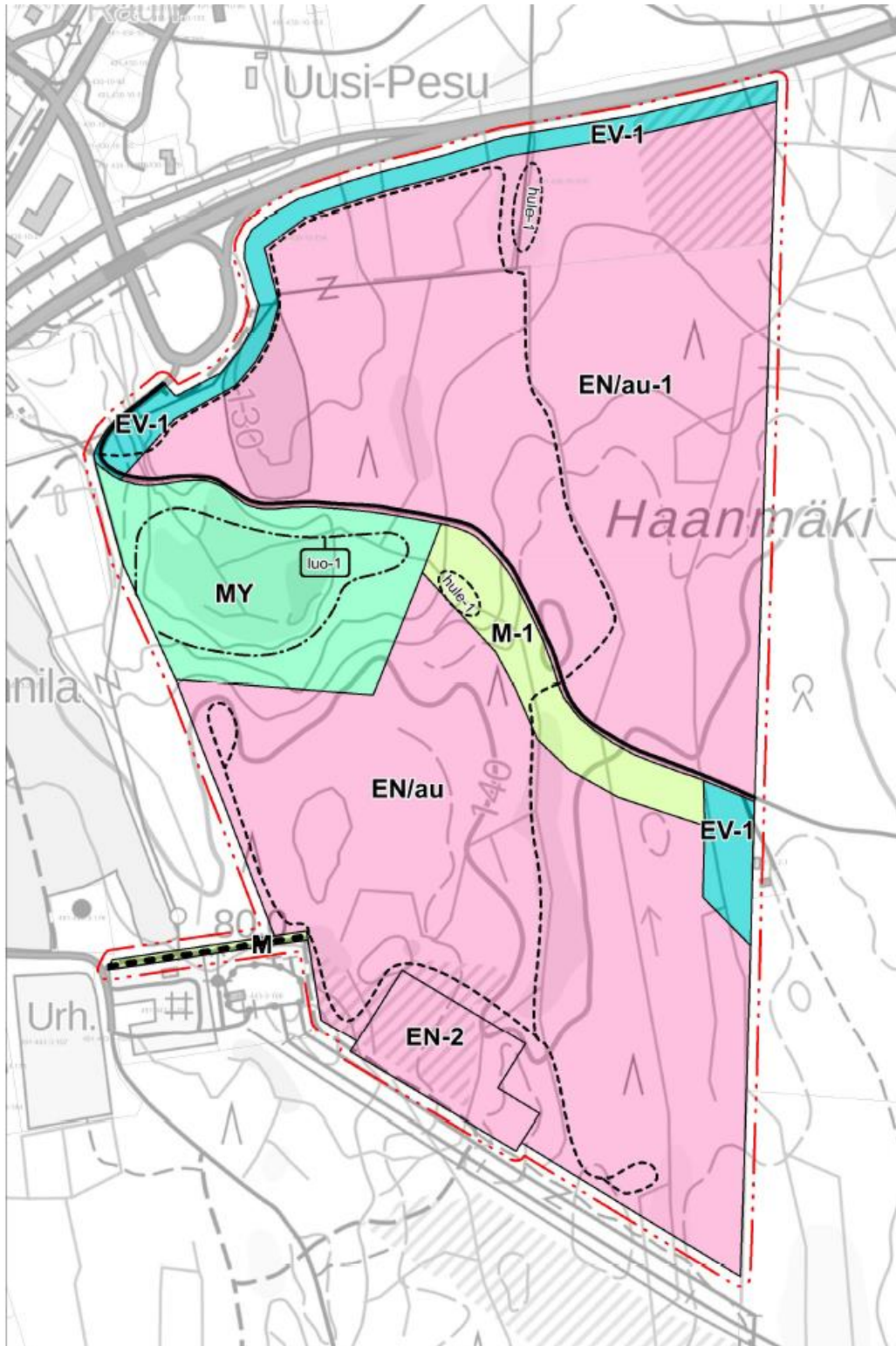
Metsä-Mannilan aurinkovoimahanke lähti alun perin liikkeelle asemakaavoituksella, jossa olivat
mukana sekä Lahdentien pohjois- että eteläpuoli ja maantiealue. Luonnosvaiheen jälkeen palave-
rissa 19.8.2025 kaupungin, hankekehittäjän, konsultin ja maanomistajien kesken päädyttiin kui-
tenkin jakamaan kaava-alue kahtia: pohjoisessa taajaman läheisyydessä jatketaan asemakaavoit-
tusta, mutta etelässä laaditaan sen sijaan osayleiskaavan muutos. Perusteena jakamiselle olivat
ennen kaikkea se, että aurinkovoima-alueen verotuksellinen kohtelu asemakaava-alueella on osin
raskaampaa ja osin epäselvää- Koska valtatie eteläpuoli nähtiin mm. taajaman etäisyydestä joh-
tuen mahdolliseksi toteuttaa yleiskaavalla, päätettiin kaava-alue jakaa kahtia. Pohjoispuolella
suunnittelualue sijaitsee lähellä olemassa olevaa taajamarakennetta ja asemakaavoja, jolloin tällä
alueella asemakaava on jatkossakin sopivampi työkalu. Nämä kaksi kaavaa käsitellään erikseen,
mutta aikataulun osalta ne pyritään saamaan päätöksentekoon samoihin aikoihin.

Koko aurinkovoimakaavahankkeesta pidettiin yleisötilaisuudet tammikuussa ja kesäkuussa 2025.
Lisäksi kaavasta voi ja on voinut antaa palautetta koko suunnittelun ajan. Yleiskaavoitettavan alu-
een osalta muutos kuulutettiin vireille 1.10.2025 ja OAS sekä kaavaluonnoskartta tulivat nähtä-
ville. Yleiskaavassa turvaudutaan jo aiemmin laadittuihin edellä mainittuihin selvityksiin. Kaava-
kartan osalta eteläosan kartta päivitettiin vastaamaan tarkkuudeltaan yleiskaavaa ja yleiskaavan
sisältövaatimukset otettiin siinä huomioon.

3 YLEISKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET

Elokuussa 2025 käytiin keskusteluja maanomistajien, kaupungin edustajan ja kaavoittajan kesken
asemakaavasta saapuneesta palautteesta sekä jatkotyöstä. Myös Etelä-Savon ELY-keskus oli mu-
kana keskusteluissa. Tällöin sovittiin, että kaavatyötä jatketaan VT 5 eteläpuolisella alueella yleis-
kaavalla. Tarkemmat perustelut kaavatyön jakamiselle löytyy kohdasta 2. Tavoitteet.

Syksyllä 2025 alueelta laadittiin osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä kaavaluonnoskartta,
jotka asetettiin nähtäville. Kaavatyö tuli vireille 1.10.2025. Asiakirjat pidettiin nähtävillä
1.10.2025-31.10.2025.



Alustava kaavaluonnos 1.10.2025

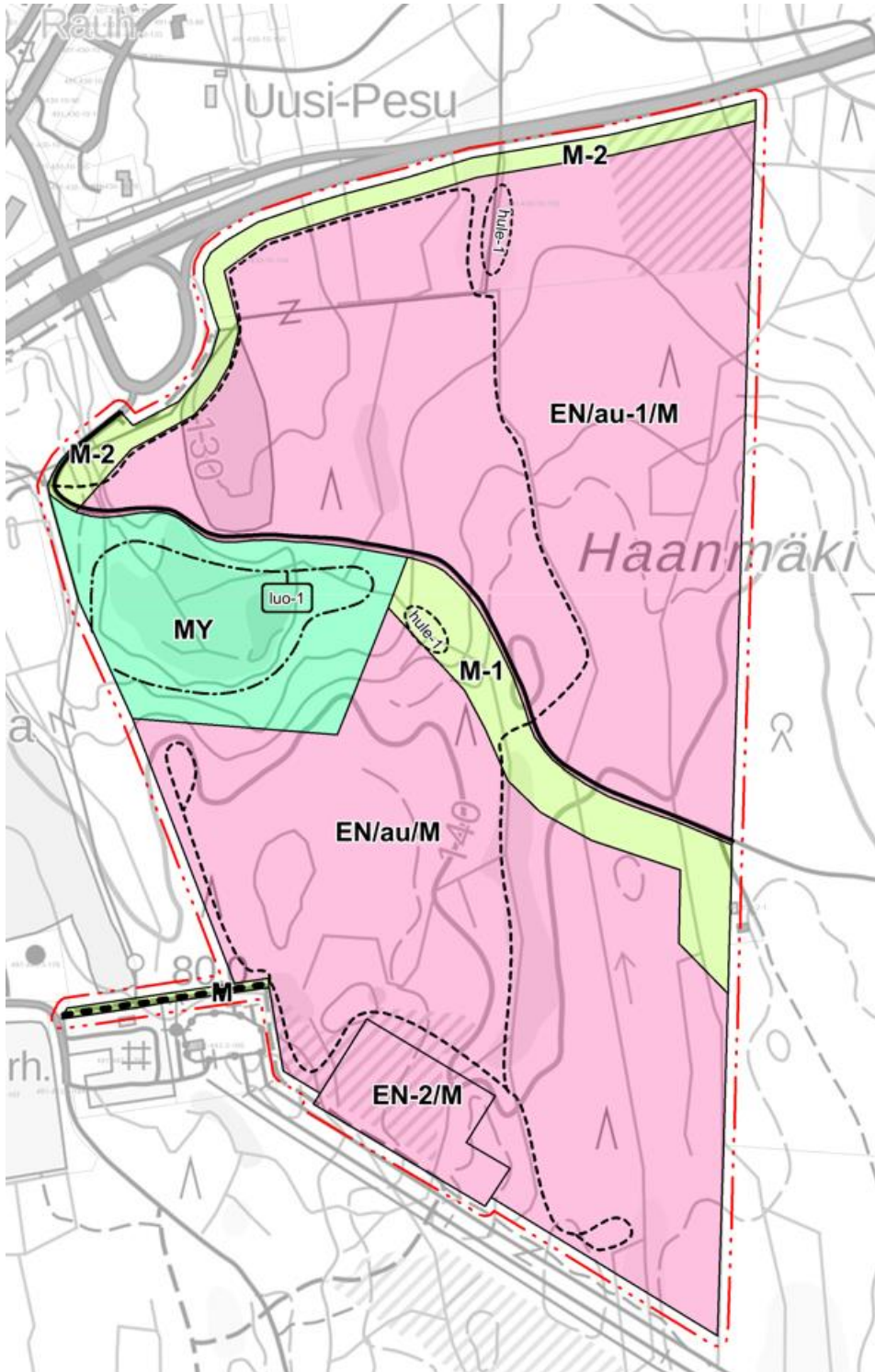
3.1 Tavoitteiden tarkentuminen valmisteluvaiheen jälkeen

Kaavan pääperiaatteet pysyvät kaavan valmisteluvaiheen jälkeen. Kaavaratkaisua on tarkennettu jonkin verran ja määräyksiä on täsmennetty. Lisäksi on huomioitu eri osapuolten välisiä kannanottoja ja käyty keskusteluja hanketoimijan, maaomistajien, kaupungin ja viranomaisten kanssa. Viranomaisten kannanotot sekä mielipiteet sekä niiden huomiointi suunnittelutyössä on esitetty erillisessä liitteessä.

4 OSAYLEISKAAVAMUUTOKSEN KUVAUS JA PERUSTELUT

4.1 Kaavan rakenne

Alla on kuva kaavaehdotuskartasta:



Kaavaehdotus 27.1.2026

Kaavaehdotuksessa osoitettuja merkintöjä ja määräyksiä:

Otavan osayleiskaavan muutos – Metsä-Mannila aurinkovoima Kaavaehdotus, selostusosa

EN/au/M	Aurinkovoimatuotantoon tarkoitettu energiatuotannon alue. Alueelle saa sijoittaa aurinkovoimalaa varten tarpeellisia rakennelmia, huoltoteitä, sekä teknisiä laitteita ja verkostoja. Alueella on voimassa metsälaki ennen aurinkovoimala-alueen rakentamista. Rakentamislupaharkinnan yhteydessä tulee arvioida rakennushankkeen sijoittamisen edellytykset alueidenkäyttölain (132/1999) 16.2 §:n nojalla rakentamislain 46 §:n mukaisesti.
EN/au-1/M	Aurinkovoimatuotantoon tarkoitettu energiatuotannon alue. Alueelle saa sijoittaa aurinkovoimalaa varten tarpeellisia rakennelmia, huoltoteitä, sekä teknisiä laitteita ja verkostoja. Reinikkalantien pohjoispuolelle tulee tarkemmassa suunnittelussa varata vähintään 10 metrin levyinen puustoinen kaista. Alueella on voimassa metsälaki ennen aurinkovoimala-alueen rakentamista. Rakentamislupaharkinnan yhteydessä tulee arvioida rakennushankkeen sijoittamisen edellytykset alueidenkäyttölain (132/1999) 16.2 §:n nojalla rakentamislain 46 §:n mukaisesti.
EN-2/M	Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitteiden alue. Alueelle saa sijoittaa akkuvarastoalueen sekä aurinkovoimatuotantoon ja akkuvarastoalueeseen liittyviä sähköasemia. Alueella on voimassa metsälaki ennen aurinkovoimala-alueen rakentamista. Rakentamislupaharkinnan yhteydessä tulee arvioida rakennushankkeen sijoittamisen edellytykset alueidenkäyttölain (132/1999) 16.2 §:n nojalla rakentamislain 46 §:n mukaisesti.
MY	Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Alueella tulee välttää sellaisia maanmuokkaustoimenpiteitä, joilla voisi olla vaikutusta lettoalueen vesitasapainoon.
M	Maa- ja metsätalousalue.
M-1	Maa- ja metsätalousalue, joka toimii ekologisena yhteytenä ja suojavyöhykealueena, mikäli ympäröivälle alueelle toteutetaan aurinkoenergian tuotantoa. Alueella tulee säilyttää tai istuttaa puustoa aurinkovoimalan rakentamisen ja tuotantotoiminnan aikana. Istutettavassa kasvillisuudessa tulee suosia alueelle luontaisia kasvilajeja. Ennen aurinkovoimalan rakentamista alueella saa harjoittaa metsätaloutta.
M-2	Maa- ja metsätalousalue, joka toimii suojavyöhykkeenä aurinkovoimalan ja maantietäalueen välissä. Alueella tulee säilyttää tai sinne tulee istuttaa suojaavaa kasvillisuutta, mikäli kasvillisuus on poistettu tai poistetaan. Ennen aurinkovoimalatoksen rakentamista alueella saa harjoittaa metsätaloutta. Istutuksissa tulee käyttää alueelle luontaisia puu- ja kasvilajeja.
luo-1	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue, jolla sijaitsee lettoalue. Aluetta koskeissa toimenpiteissä on huomioitava kohteen ominaispiirteiden säilyminen.
hule-1	Sijainniltaan ohjeellinen hulevesien viivyttämistä varten varattu alueen osa.
---	Sijainniltaan ohjeellinen huolto/ pelastustieyhteys.
----	Ohjeellinen tie.
=====	Nykyinen tie.
— · · —	10 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.

Yleiset määräykset

Yleiskaava on alueidenkäyttölain (132/1999) § 42.1 §:n mukainen oikeusvaikutteinen yleiskaava.

Alueella syntyvien hulevesien johtamista varten, tulee alueella säilyttää olemassa olevat ojalinjat ja ojan molemmin puolin on jätettävä 1,5 metrin kasvillisuusvyöhyke suojamaan ojalinjoja aurinkovoimalan rakentamisen ja toiminnan aikana. Hulevedet tulee ohjata niille varattuihin painanteisiin hulevesisuunnitelmassa esitetyllä tavalla.

Mahdollisista ojituksista tai ojen kunnostamisesta tulee tehdä ojitusilmoitus Lupa- ja valvontavirastoon ennen toimeenpanoa vesilain (587/2011) mukaisen mahdollisen luvan tarpeen arvioimiseksi.

Alueella tulee esittää selvitys sammutusvesihuollon järjestämisestä pelastusviranomaisen esittämällä tavalla.

Aurinkovoimatuotantoon tarkoitetut alueet on ennallistettava energiatuotannon päätyttyä toimintaa edeltäneeseen tarkoitukseen, eli metsätalouskäyttöön. Aurinkovoimaloiden käytön päätyttyä aurinkovoimatoimijan on purettava rakenteet rakennusvalvontaviranomaisen määräämässä kohtuullisessa ajassa. Aurinkovoimalan tekniset rakenteet ja näistä koostuvat materiaalit on kierrätettävä sen hetken lainsäädäntöä ja ohjeistusta noudattaen.

4.2 Kaavan rakenne ja mitoitus

Kaavamuutoksella osoitetaan:

EN/au/M aluetta 19,48 ha

Aluevarauksella osoitetaan aurinkovoimalan tuotantoaluetta Reinikkalantien eteläpuolelle. Merkintä mahdollistaa aurinkovoimalan ja siihen liittyvien teknisten laitteiden ja rakenteiden rakentamisen alueelle.

Ennen aurinkovoimalan rakentamista alueella on mahdollista harjoittaa metsätaloutta ja ennen aurinkovoimalan rakentamista alueella on voimassa metsälaki. Alue sisältää ohjeelliset tieyhteydet, joiden sijainti voi kuitenkin muuttua lopulliseen suunnitelmaan.

Aluetta koskevan rakentamislupaharkinnan yhteydessä tulee arvioida rakennushankkeen sijoittamisen edellytykset alueidenkäyttölain (132/1999) 16.2 §:n nojalla rakentamislain 46 §:n mukaisesti.

EN/au-1/M aluetta 25,41 ha

Aluevarauksella osoitetaan aurinkovoimalan tuotantoaluetta Reinikkalantien pohjoispuolelle. Määräyksen sisältö on muilta osin sama kuin edellisessä kohdassa, mutta alueeseen on lisätty määräys, jossa Reinikkalantien pohjoispuolelle tulee tarkemmassa suunnittelussa varata vähintään 10 metrin levyinen puustoinen kaista. Kaistan tarkoitus on pienentää maisemallisia vaikutuksia Reinikkalantien suuntaan.

Alueelle on osoitettu myös hulevesialtaan likimääräinen sijainti, joka on määritelty hulevesiselvityksessä.

EN-2/M aluetta 1,68 ha

Aluevarauksella osoitetaan sähköaseman ja mahdollisen akkuvarastoalueen sijainti.

M-alueita 0,19 ha

Alue sisältää alueelle suuntautuvan eteläisen tieyhteyden ja pelastustien.

M-1 aluetta 2,68 ha

Alueella osoitetaan 40-60 metriä leveää maa- ja metsätalousaluetta, joka toimii ekologisena yhteytenä ja suojavyöhykealueena, mikäli ympäröivälle alueelle toteutetaan aurinkoenergian tuotantoalue. Alueen ekologisen yhteyden ja suojavyöhyketarve konkretisoituu, mikäli aurinkovoimala-alue toteutetaan, mutta muutoin veloitetta ei ole. Alueella tulee säilyttää tai istuttaa puustoa aurinkovoimalan rakentamisen ja tuotantotoiminnan aikana. Istutettavassa kasvillisuudessa tulee suosia alueelle luontaisia kasvilajeja, jotta alueella on mahdollisuus säilyttää luontainen luonnon monimuotoisuus ja alue pysyisi mahdollisimman ekologisena myös tulevaisuudessa.

Alueelle on osoitettu myös hulevesialtaan likimääräinen sijainti, joka on määritelty hulevesiselvityksessä.

M-2 aluetta 1,97 ha

Aluevarauksella osoitetaan maa- ja metsätalousaluetta, joka toimii suojavyöhykkeenä aurinkovoimalan ja maantiealueen välissä. Alueella tulee säilyttää tai sinne tulee istuttaa suojaavaa kasvillisuutta, mikäli kasvillisuus on poistettu tai poistetaan. Ennen aurinkovoimalaitoksen rakentamista alueella saa harjoittaa metsätaloutta. Istutuksissa tulee käyttää alueelle luontaisia puu- ja kasvilajeja ekologisten näkökulmien takia sekä luonnon monimuotoisuuden ylläpitämiseksi.

MY-aluetta 5,38 ha

Alue sisältää lettoalueen sen ympäristön suojavyöhykkeen. Alueen sellainen maastonmuokkaus on kielletty, jolla voisi olla vaikutuksia lettoalueen vesitasapainoon.

Kaavamuuotosalueen koko on yhteensä noin 56,8 hehtaaria.

4.3 Kaavan perustelut

4.31 Maakuntakaavan huomioon otto

Maakuntakaavan sisältö on esitetty kohdassa 1.21. Maakuntakaavan voimalinjan yhteystarve z 8387 on tutkittu yleiskaavan suunnittelun aluksi. Voimalinjalle ei tällä hetkellä ole tunnistettu tarvetta. Sen varaus liittyy mahdolliseen Otavan sahan mahdollisen energiantarpeeseen, mutta tällä hetkellä linjalle ei ole rakentamisaikaa. Aluevarausta yleiskaavaan ei ole ollut tarpeen osoittaa, ja mikäli tarve linjan rakentamiselle joskus tulee, sen pystyy sijoittamaan yleiskaavan ulkopuolisille alueille. Maakuntakaavayhdistelmän suunnittelualuetta ja sen lähialuetta koskevat merkinnät on otettu huomioon.

4.32 Yleiskaavan sisältövaatimukset

Suunnittelussa on otettu huomioon myös mitä maankäyttö- ja rakennuslaki sanoo yleiskaavan sisältövaatimuksista (AKL 39 §). Otavan osayleiskaavan muutoksessa seuraavat sisältövaatimukset on otettu huomioon mm. kaavamääräyksissä. Numerointi (1-9) viittaa AKL 39 §:n 2 mom. numerointiin.

- 1) Yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
Alue sijoittuu taajaman läheisyyteen ja olemassa olevan infran ulottuville
- 2) Olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
Alue sijoittuu taajaman läheisyyteen
- 3) Asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
Alueelle ei ole tarpeen osoittaa palvelutarvetta, kaava ei lisää palvelutarvetta alueelle
- 4) Mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;
Yleiskaavalla osoitettavat aluevaraukset eivät lisää joukkoliikenteen tai kevyen liikenteen tarvetta, eikä aluevaraukset lisää energia-, vesi- tai jätehuollon tarvetta. Aluevaraukset eivät myöskään estä niiden kehittämistä taajama-alueella.
- 5) Mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
Kaavoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö mm. suojavyöhykkein.
- 6) Kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
Yleiskaavan lisää elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä erityisesti rakentamisaikana.
- 7) Ympäristöhaittojen vähentäminen;
Alueen uusiutuvan energian tuotanto vähentää mm. fossiilisten polttoaineiden tarvetta tulevaisuudessa
- 8) Rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen;
Alueelle on laadittu luonnon ja maisema-arvojen osalta selvitys. Selvitysten tulokset on huomioitu kaavaratkaisussa.
- 9) Virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.
Alue pienentää taajaman lähimetsien pinta-alaa, joita voi käyttää virkistykseen. Lähialueelle jää kuitenkin erittäin runsaasti jokaisen oikeuteen perustuvaa virkistäytymiseen soveltuvaa metsäistä aluetta. Varsinaista virkistysaluetarvetta kaavalla ei lisää.

5 KAAVAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

5.1 Vaikutukset rakennettuun ympäristöön ja taajamaan

Kaava sallii taajaman toimintojen läheisyyteen sijoittuvaa aurinkoenergiatuotantoa. Aurinkoenergiatuotantoalueelle sijoittuu suurin määrä aurinkopaneelialuetta sekä toimintaan liittyviä muuntajia ja energiansiirtoon tarvittavaa infraa, jota alueelle ei ole ennestään ollut.

Alueen tiestö tulee pysymään ennallaan. Alueen eteläosaan sijoitetaan sähköaseman ja akkuvastaston sijoittamiselle ohjeellinen aluevaraus (en-2), jolle kulku voi tapahtua alueen eteläpuolelle sijoittuvan tieyhteyden kautta. Tämä ajoyhteys on käytössä myös pelastustieyhteytenä.

Aurinkovoimala-alueen sisäiset tieyhteydet on osoitettu ohjeellisina, sillä ne voivat muuttua tarkemman suunnittelun yhteydessä. Pääperiaatteena sisäisten tieyhteyksien osalta on ollut tarvittavan suurten kääntöpaikkojen sijoittelu tieyhteyksien päihin. Alueen kokonaan kiertävää yhteyttä ei ole suunniteltu.

Alueella ei ole tarpeen ryhtyä tekemään uutta vesijohto/ viemäriverkostoa.

Maakuntakaavan mahdollisen uuden sähkölinjan varauksen tarpeellisuudesta tai sijaintisuunnitelmasta ei selvittelyistä huolimatta saatu varmuutta. Todettiin, että linja voi tarvittaessa sijoittaa aurinkovoima-alueen ulkopuolelle, sille vapaata tilaa löytyy alueen itäpuolelta.

Alue sijoittuu taajaman kupeeseen, eikä hajota yhdyskuntarakennetta. EN-alue voi sijoittua myös taajaman ulkopuolelle, sillä se ei tuota työllisyyttä, asuintuotannon tarpeita tai erityistä liikennesuoritusta, jolla voisi olla yhdyskuntarakennetta hajottava vaikutus.

Valtatien ohikulkijoille näkymät etelän puolelle muuttuu paikoitellen aurinkotuotantoalueen sijoittamisen johdosta teollisempaan suuntaan niiltä osin, kun näkymiä valtatielle tulee. Ohikulkijoille näkymämuutos lienee suurempi, samoin kuin hyvin lähellä asujien näkökulmasta. Näitä vaikutuksia on pyritty lieventämään metsäisiä kaistaleita, Reinikkalantien varren kasvillisuuskaistaleella ja puustoisia vyöhykkeitä osoittamalla.

5.2 Vaikutukset luontoon ja maisemaan

Kaavan luontoselvityksessä esiintunut Mannilan letto suoja-alueineen on otettu huomioon kaavaratkaisussa. Letto- ja suoja-alueen läntisin osa jää varsinaisen hankealueen ulkopuolelle.

Alueelle on osoitettu myös ekologiseksi yhteydeksi tarkoitettu maa- ja metsätalouskaista, jonka tarkoitus on mahdollistaa alueen läpi kulkevat eläinten ja niiden liikkuminen aurinkovoimaa-alueen läpi ekologisenä yhteytenä. Yhteys on tärkeä toteuttaa, mikäli aurinkovoimala-alue toteutetaan. Aidattu aurinkovoimala-alue estää eläinten itä-länsisuuntaisen liikkumisen VT 5 eteläpuolisella alueella tai vähintään vaikeuttaa sitä, joten aidasta vapaa kaista on tarpeen alueelle jättää. Se on jätetty Reinikkalantien eteläpuolelle, jolloin sen sisältämän kasvillisuuden aurinkopaneelita varjostava vaikutus jäisi mahdollisimman pieneksi.

Kaava saattaa vaikuttaa etenkin metsäalueiden pienentyessä joidenkin lajien viihtymiseen heikentävästi alueella, mutta toisaalta aurinkovoima-alue muuttaa alueen luontoa ja muodostaa uusia elinympäristöjä lajeille, jotka eivät ole ennen alueella viihtyneet. Esim. linnusto saattaa muuttua, mutta avointen ja paahteisten lajien ympäristö voi lisääntyä.

Aurinkovoimalan perustamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maisemarakenteeseen, sillä voimalan takia ei tehdä maastonmuokkauksia, jotka vaikuttaisivat merkittävästi maiseman topografiaan tai vesistöihin. Aurinkopaneelit asennetaan jalustoille maan pinnan yläpuolelle, mikä mahdollistaa veden virtauksen luonnollisella tavalla ilman merkittäviä muutoksia.

Maisemaselvityksen mukaan aurinkovoimalan rakentamisella on paikallisia vaikutuksia maisematiilaan ja maisemakuvaan. Näkyvimvät vaikutukset liittyvät maiseman avoimuuteen ja tilallisuuteen sekä paikallisiin näkymiin ja elementtiin niissä.

Maisemaselvityksen mukaan merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Lahdentielle avautuviin näkyymiin kohdissa, joissa tietä rajaava reunapuusto puuttuu. Valtatien reunaan osoitetaan kaavalla kuitenkin maa- ja metsätalousalueena suojavyöhyke, jossa tulee säilyä suojaava kasvillisuus. Näin vaikutuksia voidaan merkittävästi lieventää.

Alueen sisäisten teiden näkymät tulevat muuttumaan aurinkovoimalan rakentamisen myötä. Tielinjausten ja paneelialueen välistä ”rännimäisyyttä” on pyritty pehmentämään teiden varrelle osoitetulla istutettavalla alueen osalla. Maisemaselvityksessä on arvioitu, että koska kyseessä olevat yhteydet ovat vähäisessä käytössä, ei vaikutusten koeta olevan merkittäviä.

Alueen suunnittelussa on pyritty huomioimaan maisemaselvityksessä kirjatut suositukset mm. tärkeimpien reunavyöhykkeiden osoittamisessa maa- ja metsätalousalueina, jotka toimivat suojavaikuttajina ja siten pehmentävät maisemallisten muutosten vaikutuksia.

5.3 Vaikutukset ilmastoon, vesistöihin ja vesitalouteen

Aurinkopuiston rakentamisen tieltä on kaadettava metsää. Metsäkadolla voi olla paikallisia vaikutuksia alueen ilman kosteuspitoisuuksia laskevasti. Alueen paikallinen lämpötila voi nousta aurinkoaikoina korkeammaksi, mikä vaikuttaa esim. tiestä nousevan pölyn määrään ja voi lisätä esim. tiestön huoltotarpeita kuten pölyntorjuntaa.

Koko hankealueesta tehdyn hiiliselaskelman johtopäätöksiin mukaan Mikkelin aurinkovoimalalla tuotetun sähkön päästökertoimeksi saadaan 59 g CO₂e/kWh. Kun aurinkovoimalan loppuvaiheen kierrätyksen päästövähennykset otetaan huomioon, saadaan tuotetun sähkön päästökertoimeksi 47 g CO₂e/kWh. Hiiliselaskelmassa on verrattu hankkeen päästökerrointa Suomen keskimääriin sähkötuotantotapojen päästökertoimiin. Johtopäätöksissä on arvioitu kuitenkin, ettei Suomen sähköntuotannon päästökerroin ole kuitenkaan suoraan verrattavissa tässä laskettuun aurinkovoimalan päästökertoimeen, koska siinä ei ole huomioitu tuotantolaitosten ja infrastruktuurin elinkaaren aikana syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä eikä muita ympäristövaikutuksia. Päästökertoimessa on oletettu, että vesi-, tuuli- ja aurinkovoima ovat päästöttömiä sekä ydinvoima lähes päästötön.

Aurinkovoima-alueelta kaadetaan metsää, joka vähentää alueen hiilivarastoa ja hiilinielua. Aurinkovoima kuitenkin edistää vihreää siirtymää ja vähentää tarvetta uusiutumattomalle energialle, koska toteutuessaan hanke tuottaa merkittävät päästövähennykset.

Alueelta on laadittu hulevesiselvitys. Selvityksen mukaan alueen ojalinjastot on syytä säilyttää, jotta alueen vesitalouteen ei tule merkittäviä muutoksia. Tästä syystä kaavan yleismääräyksissä on määrätty, että alueella tulee säilyttää olemassa olevat ojalinjat ja ojan molemmiin puoliin on jätettävä 1,5 metrin kasvillisuusvyöhyke suojaamaan ojalinoja aurinkovoimalan rakentamisen ja toiminnan aikana. Hulevedet tulee ohjata niille varattuihin painanteisiin hulevesisuunnitelmassa esitetyllä tavalla.

Hulevesiselvityksen mukaan aurinkopaneelikentän rakentamisen aikana ja hieman sen jälkeen hulevesien laatu todennäköisesti heikkenee tilapäisesti. Mahdollisia aurinkopaneelien maanalaisia perustuksia ja kaapelikaivantoja varten alueella tullaan todennäköisesti tekemään maan pinnan rikkovia toimenpiteitä, jolloin kiintoaineskuormitus kasvaa.

Hulevesiselvityksen mukaan viivytysaltaat tulee rakentaa ennen muiden merkittävien rakennustöiden aloittamista. Niiden rakentamisessa on huolehdittava, ettei siitä aiheudu suurta ylimääräistä kiintoainekuormitusta. Allas tulee kaivaa ensin ja liittää alueen ojastoon vasta, kun altaan kaivamisen seurauksena altaan veteen sekaantunut maa-aines on laskeutunut. Myös ojastoon liittämisessä on varottava kiintoaineen pöllähtämistä ojastossa eteenpäin. Liitettävä oja on todennäköisesti padottava en muokkauksen ajaksi ja tarvittaessa käytettävä suodatinkankaita kiintoaineen etenemisen estämiseksi. Erityisesti kiintoaineen päätyminen Mannilan letolle tulee estää, sillä kiintoaineella peittyminen olisi tuhoisaa herkälle kosteikkoympäristölle. Hulevesiselvityksen mukaan altain rakentaminen suositellaan tekemään talvikuukausien aikana.

Alueelle on lisäksi hulevesiselvityksen esittämällä tavalla osoitettu hulevesien viivästysallas letolle johtavan ojalinjan yhteyteen. Viivytys laskeuttaa hulevesistä mahdollisesti aiheutuvan kiintoaineksen altaan pohjaan ja estää sen kulkeutumisen lettoalueelle ja siitä vesistöihin. Mikäli allas rakennetaan hulevesisuunnitelman mukaisesti, on arvioitu, ettei merkittäviä haittoja pitäisi syntyä. Työmaavesien seurantaa on suositeltu tehtäväksi rakentamisen aikana päivittäin.

5.4 Vaikutukset liikenteeseen

Alue rajautuu maantiealueeseen ja sen sisältämään Otavan risteysalueeseen. Risteysalueeseen liittyy alueelle kulkevana tieyhteytenä Reinikkalantie. Se tulee säilymään samanlaisena kuin tähän saakka, eikä yleiskaavan aluevaraukset tule vaikuttamaan tien ja risteysalueen käyttöön aurinkovoimalan käytön aikana. Käytön aikana alueelle suuntautuva liikenne on hyvin pientä. Suurimmat vaikutukset alueen käyttöön tulee olemaan aurinkovoimalan rakentamisaikana. Rakentamisaikainen liikenne tulee kulkemaan pääosin Reinikkalantien kautta, eli sitä kautta alueelle kulkee pääosa kaikista kuljetuksista ja työvoimasta.

Rakentamisaikainen liikenne saattaa tuottaa häiriötä (pöly, melu, tärinät) lähialueella, mutta sitä voidaan tarpeen mukaan porrastaa ja muitakin vaikutuksia lieventää (mm. pölyn sidonta, liikkuemisajankohtien huomiointi). Rakentamisaikana tulee huomioida, ettei Reinikkalantietä tule sulkea liikenteeltä rakentamisaikana, koska se on ainoa kulkuyhteys idän suunnan kiinteistöille.

Rakentamisaikaisesta liikennemäärästä on tehty erillinen arvio (Liite), joka koskee koko hankealuetta, eli myös VT 5 pohjoispuolista aluetta.

5.5 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Alueen rakentumisessa taajaman lähimetsien määrä tulee vähenemään ja esim. marjastamaan ja sienestämään alueelle ei ole enää mahdollista tulla. Alueen ja Otavan taajaman ympäristöön jää kuitenkin merkittävät metsäalueet, joissa virkistäytyminen voi edelleen jatkua. Kaavalla ei vähennetä perustettuja virkistysalueita tai vähennetä virkistysaluevarauksia. Reinikkalantien asutuksen ympäristöön jätetään suojavyöhykealue, jossa lähivirkistys onnistuu jatkossakin. Reinikkalantie säilyy edelleen esteettömänä ja läpi kuljettavana.

Kaavatyöllä ei ole merkittäviä vaikutuksia liikuntamahdollisuuksiin.

5.6 Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset naapureille

Kaavalla on lähimetsien käyttöä heikentävä vaikutus, jolla voi olla vaikutusta ihmisten yhteisiin harrastuksiin. Toisaalta lähimetsiä löytyy taajaman ympäristöstä muualtakin ja alueelle jää kulku-yhteyksiä ja alueita liikkumiseen.

Vaikutuksia lähistön asukkaille on pyritty aktiivisesti lieventämään sellaisia maa- ja metsätalous-alueita/kaistoja osoittamalla, jotka toimivat suojavyöhykkeinä ja tarpeellisin suunnittelumääräyksin.

5.7 Taloudelliset vaikutukset

Aurinkovoimala-alueen rakentamisaikana se lisää hetkellisesti työllisyyttä, mutta työvoima tulee todennäköisesti pääosin alueen ulkopuolelta. Paikalliselle urakoinnille saattaa rakentamisaikana kuitenkin löytyä tarpeita. Aurinkovoimala-alueen ollessa toiminnassa työvoimaa ei alueella käytännössä tarvita satunnaisia huoltokäyntejä lukuun ottamatta.

Alueen kaavoituksessa on pidetty etenkin maanomistajatahoilta tärkeänä, että alueella voi jatkua metsätalouden harjoittaminen normaalisti ennen aurinkovoimala-alueen rakentumista. Aurinkovoiman rakentamisen jälkeen alueelle ei jää merkittävää määrää metsätalousalueita, mikä toki on kaavan tarkoituksin.

5.8 Ympäristön suojelu ja ympäristöhäiriöt

Aurinkovoimala ei tuota sellaista varsinaista ympäristöhäiriötä, kuten esimerkiksi tuulivoima. Muuntajista voi kuulua toimiessaan ääniä, mutta se on havaittavissa vain lähialueella.

Suunniteltu sähköasema ja mahdollinen akkuvarastoalue on kaavailtu sijoittuvan alueen etelä-osaan jo olemassa olevan sähköaseman viereen. Sen lähialueella ei ole olemassa olevaa tai osoitettavaa asutusta tai muuta häiriölle herkkää toimintaa.

Meluselvityksen mukaan aurinkopaneelit itsessään eivät voimista VT 5 liikennemelua. Alueen meluhäiriö saattaa tulevaisuudessa kasvaa VT 5 liikennemäärien kasvaessa. Tämä on huomioitu meluselvityksessä. Laskentamalleilla on tarkasteltu alueen nykyistä tilannetta huomioiden nykyiset sekä ennustetilanteen liikennemäärät. Lisäksi vastaavat tarkasteltu on tehty tilanteissa, joissa alueen puustoa on harvennettu sekä kun kaava-alueelle sijoittuu suunnitelmien mukaiset aurinkopaneelirakenteet. On hyvä huomioida, ettei puustoa yleensä huomioida liikenne- tai ympäristömelun laskentamalleissa. Melun mahdolliset haitalliset vaikutukset kohdistuvat yksinomaan vt 5 pohjoispuolelle, jossa on taajaman toimintoja. Yleiskaava-alueella niitä ei ole tai yksittäiset asuinrakennukset sijoittuvat meluvaikutusten ulkopuolelle.

Meluselvitykseen mukaan aurinkopaneelien vaikutusta melun vaimenemiseen tai heijastukseen on yleisesti tutkittu melko vähän, joten laskentatuloksien vaikutukset ovat suuntaa antavia. Laskentatulosten perusteella voidaan todeta aurinkopaneelien vaimentavan tieliikennemelun leviämistä, erityisesti kaava-alueen pohjoispuolelle. Koska aurinkopaneelien suuntaavuus on etelänsuuntainen, myös niiden heijastusvaikutuksien voidaan olettaa suuntautuvan etelään eli nyt suunniteltavan yleiskaavan alueelle. Alueelle ei kuitenkaan sijoitu melulle herkkiä toimintoja.

5.9 Kulttuuriympäristöt ja muinaismuistot

Alueelle ei sijoitu kulttuurihistoriallisesti merkittäväksi luokiteltuja rakennuksia. Alueen ulkopuolella merkittäviä rakennuksia ovat Mannilan päärakennus (uusi ja vanha) sekä Otavan päiväkodin

alueella oleva ns. vanha osa. Otavan tien linjaus on niin ikään todettu historialliseksi, mutta kaava-alue ei ulotu sen alueelle. Historiallisiin rakennuksiin tai niiden säilymiseen ei kaavalla ole heikentävää vaikutusta.

Kaava-alueella ei ole todettu muinaismuistoja ja vastuumuseon mukaan alueella ei ole tarpeen tehdä aiheesta erillistä selvitystä.

6 KAAVAN TOTEUTTAMINEN

Hankekehittäjä vastaa aurinkovoimapuiston rakentamisesta ja toteuttamisesta kaavoituksen jälkeen. Tavoitteena on selvitysten, kaavoituksen ja lupakäsittelyn jälkeen mahdollinen investointipäätös. Tuotannon aloitusvuosi olisi aikaisintaan 2026-2027. Hankkeen kehittäjänä toimii Will & Must Oy ja investoinnin tekijänä/hankkeen omistajana FRV. Hankkeen teknisestä suunnittelusta vastaa Sitema Oy.

Kaavan toteutuksesta vastaa aurinkovoimalan hankekehittäjä. Kaavan toteutusta seurataan Mikkelin kaupungin rakennusvalvonnan ja kaavoitusosaston toimesta. He tarkastavat, että rakennustyöt etenevät kaavan mukaisesti ja tarvittaessa puuttuvat mahdollisiin poikkeamiin. Toteutuksen seuranta on osa kaupungin vastuuta varmistaa, että kaavan tavoitteet toteutuvat suunnitellusti.



Kaavan laatija:

Karttaako Oy Hanna Nirkko
kaavoitusinsinööri YKS 591
Lönrotinkatu 7, 50100 Mikkeli
p. 045 2533454
etunimi.sukunimi@karttaako.fi



Avustava suunnittelija:

Karttaako Oy Susanna Mäkelä
kaavasuunnittelija FM YKS
p. 045 137 1544
etunimi.sukunimi@karttaako.fi

Mikkelin kaupungin yhteyshenkilö:

Kaupunginarkkitehti Ilkka Tarkkanen
Maaherrankatu 9–11, 50101 Mikkeli
sähköposti: etunimi.sukunimi@mikkeli.fi
puhelin: 050 311 7130
Verkkosivut: www.mikkeli.fi

Hankekehittäjät:

Will & Must Oy
Töölönkatu 4, 00100 Helsinki
ja
Fotowatio Renewable Ventures S.L.U.
María de Molina, 40, 5th floor
28006 Madrid, Spain
Yhteyshenkilö Matti Parpala matti.parpala@willmust.fi

MliDno-2025-xxxx (10 02 02)

Mikkelin kaupunki

Asumisen ja toimintaympäristön palvelualue

Kaupunkikehitys / Maankäyttö ja kaupunkirakenne

PL 33, 50101 Mikkelä

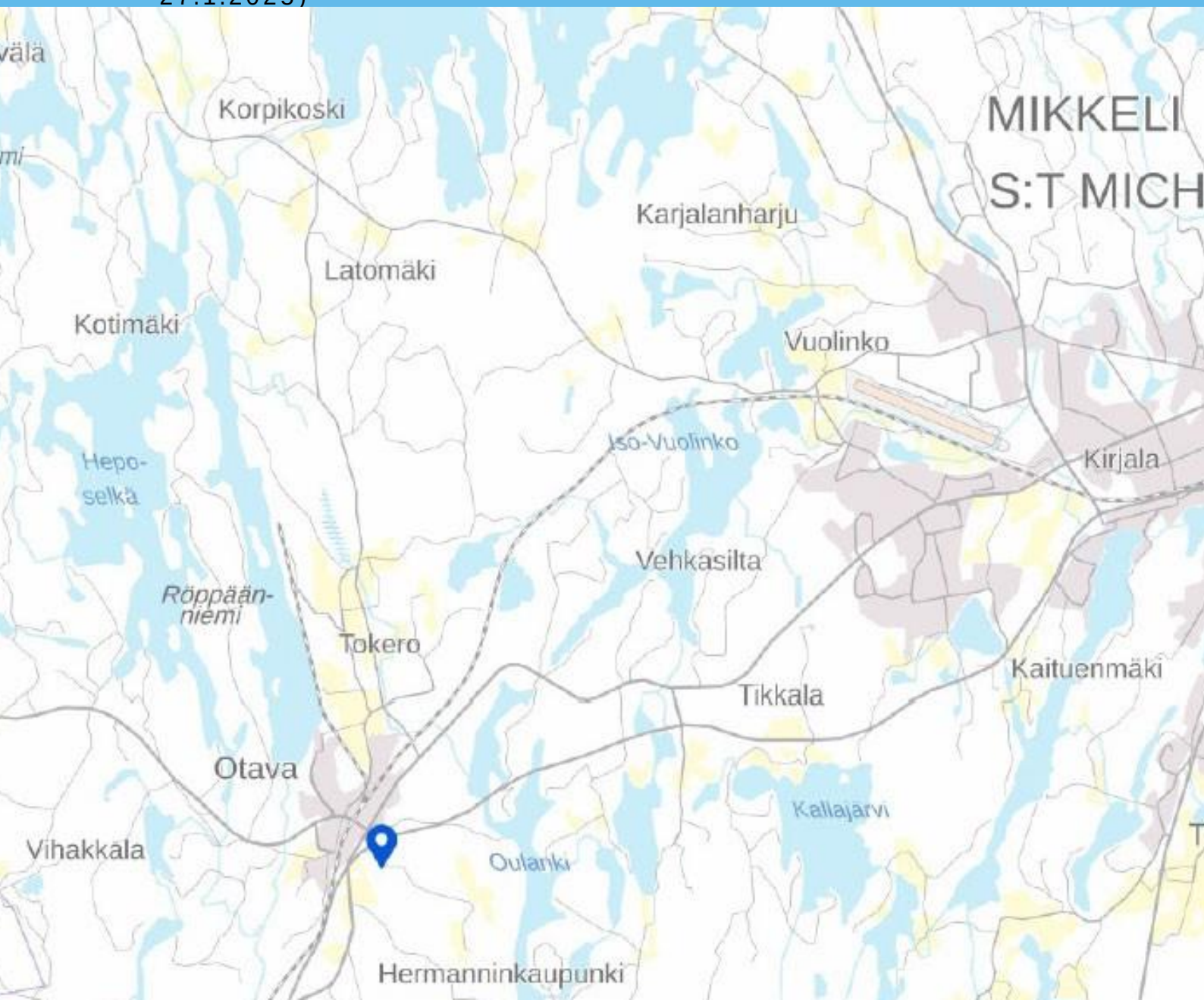
MIKKELI

Karttaako Oy / Hanna Nirkko Kaavoitusinsinööri, YKS 591

p. 045 2533454 hanna.nirkko@karttaako.fi

Otavan osayleiskaavan muutos – Metsä-Mannila aurinkovoima

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 1.10.2025 (päivitetty
27.1.2025)

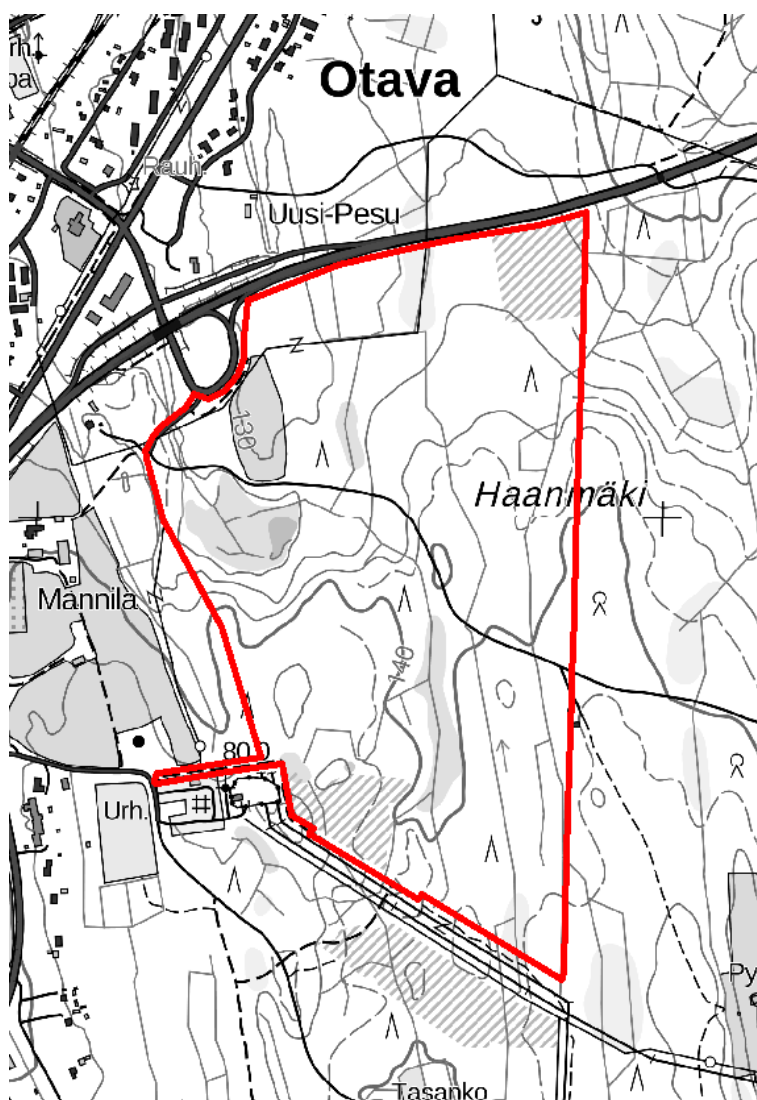


1. OSALLISTUMIS JA ARVIOINTISUUNNITELMA

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on lakisääteinen (Alueidenkäyttölaki 63 §) kaavan laatimiseen liittyvä asiakirja, jossa esitetään suunnitelma kaavan laatimisessa noudatettavista osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista.

2. TAUSTAA

Kaava-alue sijoittuu Mikkelin Otavan taajamaan, Mikkelin keskustasta noin 10 kilometriä lounaaseen. Kaava-alueen alueellinen ja yleispiirteinen sijainti on esitetty tämän osallistumis- ja arviointisuunnitelman kansilehdellä. Alla näkyvässä maastokartassa (kuva alla) on tarkempi suunnittelualueen raja.



Yleiskaavan suunnittelualueen raja. Alue on kooltaan noin 58 hehtaaria.

Suunnittelualue koostuu seuraavista tiloista tai niiden osista: 491-443-3-218 Metsä-Mannila, 491-430-10-155 Uusi-Pesu ja 491-430-10-154 Otavanportti. Metsä-Mannilan tila on näistä eteläisin ja Uusi-Pesu pohjoisin. Otavanportin tila sijaitsee näiden välissä ja on pinta-alaltaan pienin. Alueet on suurimmaksi osaksi vuokrattu aurinko-

voimalahankkeen toteuttamista varten maanomistajilta. Osin alueesta on myös tontinvaraus ja osin kiinteistökaupan esisopimus.

Suunnittelualueen pohjoispuolella kulkee Lahdentie, jonka eteläpuolelle varsinainen osayleiskaavan muutoksen suunnittelualue sijoittuu. Etelämpänä suunnittelualueen läpi kulkee pienempi Reinikkalantie, jolle liitytään Lahdentieltä ja joka päättyy Oulanki-järven rantaan. Hieman suunnittelualueen länsipuolelle jäävät Vanha Otavantie sekä raitiotie. Alueen läpi kulkee myös voimajohto. Aivan suunnittelualueen vieressä sen lounaispuolella on sähköasema.

Lahdentien pohjoispuolelle taajaman läheisyyteen laaditaan erillinen asemakaava. Otavan osayleiskaavan muutos koskee vain tien eteläpuolta ja kaavat käsitellään erillisinä prosesseina.

3. KAAVAN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Suunnittelun pää tavoitteena on sijoittaa noin 58 hehtaarin alueelle mahdollisimman tehokkaasti aurinkovoimala alueen ympäristön ja maisemalliset arvot huomioon ottaen.

Luonnonolot ja maisema on jo tarkistettu maastokäynneillä kesällä 2024. Rakennetun ympäristön ja vanhan rakennuskannan osalta selvityksiin ei ole tarvetta, sillä suunnittelualueella ei ole rakennuskantaa. Muinaisjäännösten osalta turvaudutaan vanhoihin selvityksiin. Vastuumuseon arkeologitutkija on ilmoittanut 29.5.2024, ettei erillisiä selvityksiä tarvita. Suunnittelun yhteydessä on laadittu mm. luontoselvitys, hiilitaselaskelma, maisemaselvitys, meluselvitys ja hulevesiselvitys. Selvitysten tulokset otetaan huomioon kaavaluonnoksessa ja -ehdotuksessa. Suunnittelussa käytetään pohjakarttana peruskartta-aineistoa.

Metsä-Mannilan aurinkovoimahanke lähti alun perin liikkeelle asemakaavoituksella, jossa olivat mukana sekä Lahdentien pohjois- että eteläpuoli ja maantiealue. Luonnosvaiheen jälkeen palaverissa 19.8.2025 kaupungin, hankekehittäjän, konsultin ja maanomistajien kesken päädyttiin kuitenkin jakamaan kaava-alue kahtia: pohjoisessa taajaman läheisyydessä jatketaan asemakaavoitusta, mutta etelässä laaditaan sen sijaan osayleiskaavan muutos. Syynä tähän ovat erityisesti alueen maanomistajien kiinteistöverotukseen liittyvät epävarmuudet: asemakaavassa aurinkovoima-alue rinnastetaan teollisuusalueeksi (verottajan ennakkotieto), mutta yleiskaavan perusteella kiinteistöä ei veroteta ennen kuin aletaan rakentamaan. Yleiskaavalla suunnittelu eteläpuolen laajoilla metsätalousalueilla on maanomistajien kannalta varmempi ratkaisu. Kiinteistövero ei makseta ennen rakentamista tai jos aurinkovoimahanke ei jostain syystä toteudukaan. Pohjoispuolella suunnittelualue sijaitsee lähellä olemassa olevaa taajamarakennetta ja asemakaavoja, jolloin tällä alueella asemakaava on jatkossakin sopivampi työkalu. Nämä kaksi kaavaa käsitellään erikseen, mutta aikataulun osalta ne pyritään saamaan päätöksentekoon samoihin aikoihin.

Tavoitteet tarkentuvat vielä kaavan nähtävillä olojen, viranomaislausuntojen ja osallisten palautteen saamisen jälkeen. Koko aurinkovoimakaavahankkeesta pidettiin yleisötilaisuuksia tammikuussa ja kesäkuussa 2025. Lisäksi kaavasta voi antaa palautetta koko suunnittelun ajan. Yleiskaavoitettavan alueen osalta muutos kuulutetaan vireille ja OAS sekä kaavaluonnoskarta tulevat nähtäville syksyllä 2025. Yleiskaavassa turvaudutaan jo aiemmin laadittuihin edellä mainittuihin selvityksiin. Kaavakartan osalta eteläosan kartta päivitetään vastaamaan tarkkuudeltaan yleiskaavaa ja yleiskaavan sisältövaatimukset otetaan siinä huomioon.

4. NYKYINEN SUUNNITTELUTILANNE

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet konkretisoituvat pääasiassa kaavoituksen kautta. Maakuntakaavoituksella on tässä keskeinen rooli.

Nyt käsiteltävää Otavan aurinkovoimalan kaavahanketta koskevia tavoitteita ovat erityisesti:

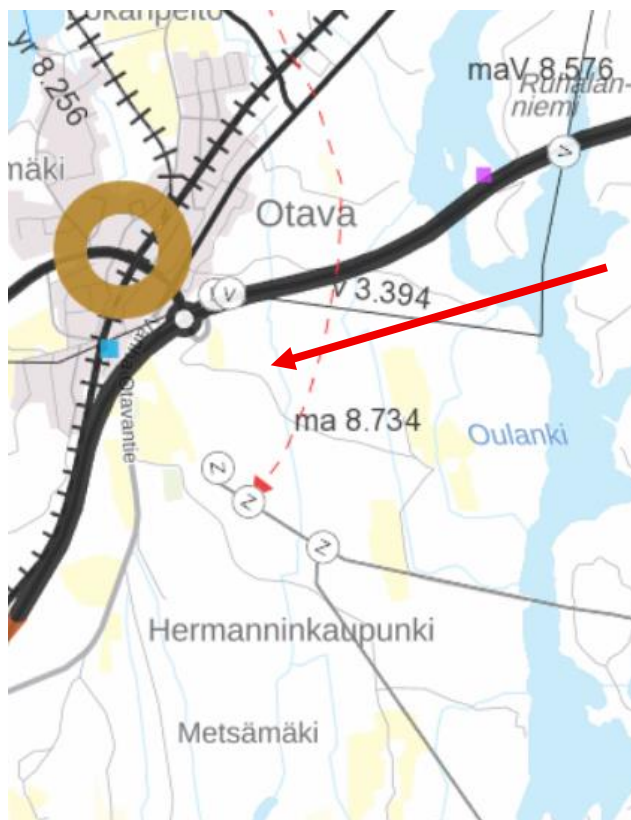
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Näistä etenkin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kohta 3.5 uusiutumiskykyinen energiahuolto liittyy aurinkovoimaan, joka on uusiutuva energianlähde. Aurinkovoiman hyödyntäminen olisi kannattavaa niin ilmaston kuin myös kansallisen huoltovarmuuden ja omavaraisuuden näkökulmasta. Tavoitteissa todetaan muun muassa seuraavasti:

Pariisin ilmast sopimuksessa ja Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet ohjaavat voimakkaasti Suomen ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Suomen kansallisten linjausten mukaan uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin ja energiaomavaraisuus yli 55 prosenttiin 2020-luvulla. Tämän vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiatuotannon, erityisesti bioenergian tuotannon ja käytön merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Bioenergian käytön lisääminen asettaa vaatimuksia niihin liittyvien kuljetusten ja varastoinnin toimivuudelle.

Yhteysverkostojen ja energiahuollon kannalta oleellista on valtakunnallisten tarpeiden turvaaminen siten, että edistetään toimivaa aluerakennetta ja kansainvälistä kilpailukykyä. Toimintavarma energiahuolto on tärkeä osa kansallista huoltovarmuutta. Luotettava ja mahdollisimman häiriötön energiansaanti on elinkeinoelämän toimintaedellytysten ja kansalaisten arjen sujuvuuden kannalta ensi arvoisen tärkeää. Kantaverkon kehittämiseen kohdennetaan mittavat investoinnit tulevaisuudessa. Alueidenkäytön suunnittelulla on keskeinen merkitys energianhuollon toimivuuden varmistamiseksi tarvittavien voima-johtojen ja kaasuputkien toteuttamismahdollisuuksien varmistamisessa.

4.1 Maakuntakaava



Alueella on voimassa Etelä-Savon maakuntakaava (2010) sekä vaihe-
maakuntakaavat 1 ja 2 (2016). Alla
olevassa karttaotteessa on esitetty
maakuntakaavojen yhdistelmä.
Suunnitteluala sijaitsee liikenteen
risteyskohdassa – maakuntakaavassa
alueella onkin useita liikenteeseen ja
infrastruktuuriin (väylät, voimajohdot
jne.) liittyviä merkintöjä. Näistä var-
sinaisella suunnittelualaella sijaitse-
vat päävesijohto v. 3.394 ja voimalin-
jan yhteystarve z 8387 (punainen
katkoviiva).

*Ote Etelä-Savon
maakuntakaavayhdistelmästä.
Suunnittelualaen likimääräinen
sijainti on merkitty karttaan
punaisella nuolella.*

Maakuntakaavassa suunnittelualuetta ja sen välitöntä lähialuetta koskevat seuraavat merkinnät:

Pieni maaseututaaajama (kehittämismerkintä)

Viitosväylä (kehittämismerkintä)

Päävesijohto v 3.394 Hirvensalmi-Mikkeli

Voimalinja, yhteystarve z 8.387 OTAVA-OTAVAN SAHA

Voimajohto z 8.376 VISULAHTI - OTAVA - MÄNTYHARJU-KORIA

Runkotie rt 4.150 Helsinki-Sodankylä

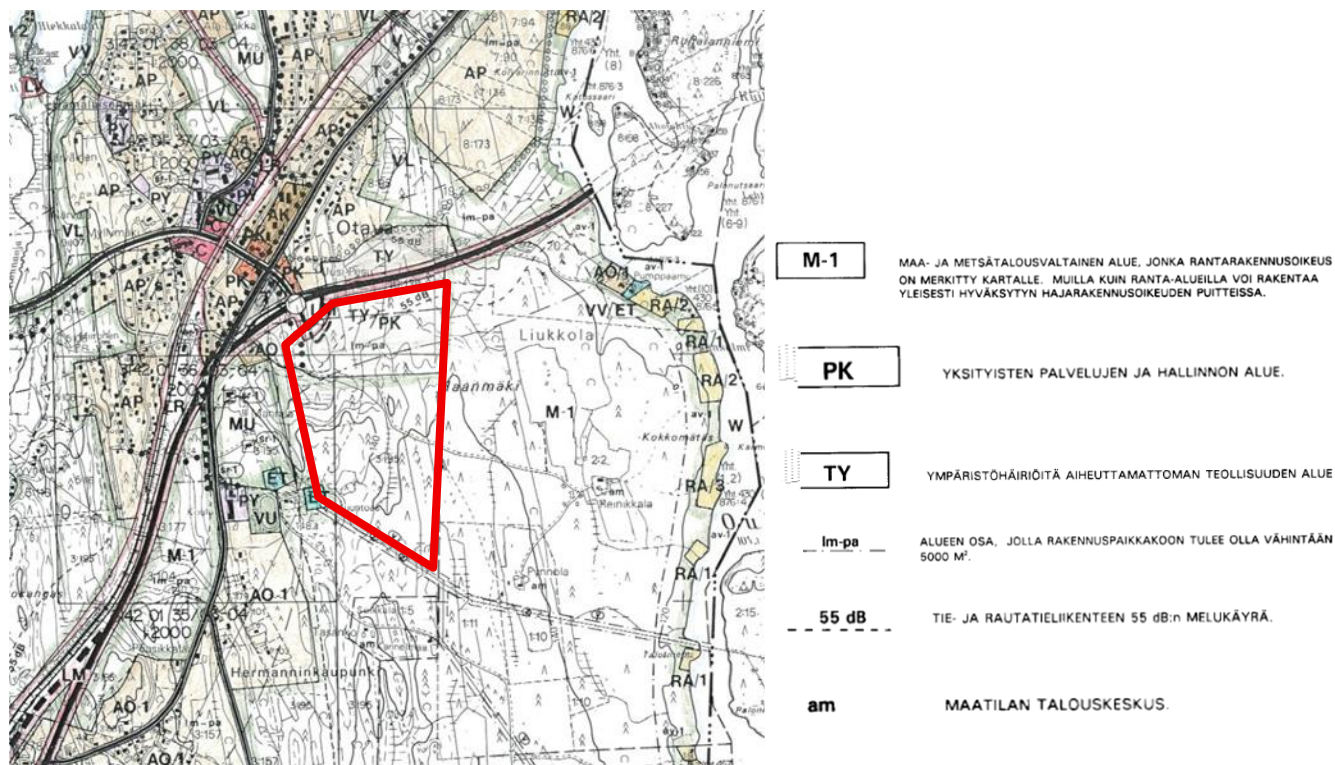
Yhdystie / katu yt 8.151 Otava

Päärata / runkorata prrr 8.255 Savonrata

Seututie / pääkatu st 3.151 Otava-Hirvensalmi-Leivonmäki

4.2 Voimassa olevat yleiskaavat

Alueella on voimassa vuoden 2005 Otavan osayleiskaava. Osayleiskaava on osittain vanhentunut. Alla on kuva kaavakartasta ja määräyksistä, jotka koskevat suunnitellun aurinkovoimalan aluetta. Aluetta koskevat päämerkinnät ovat M- 1, PK, TY ja TY/PK.



Alueen voimassa oleva yleiskaava. Suunnittelualueen suuripiirteinen sijainti on merkitty punaisella. Ks. tarkka rajausta sivulla 2.

4.3 Asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

4.4 Maanomistus

Metsä-Mannilan ja Uusi-Pesun tilat omistavat yksityiset henkilöt ja Otavanportin tilan Mikkelin kaupunki. Suunnittelualue on suurimmaksi osaksi vuokrattu hankekehittäjälle aurinko-voimalahankkeen toteuttamista varten. Osin alueesta on myös tontinvaraus ja osin kiinteistökaupan esisopimus.

4.5 Muut hankkeet, suunnitelmat, päätökset

Yleiskaavan kanssa samanaikaisesti laaditaan Lahdentien pohjoispuolelle asemakaavaa (Metsä-Mannila, kaavanumero 1034). Kaavat liittyvät samaan aurinkovoimahankkeeseen ja ne olivat alun perin osa samaa asemakaavamuutosta. Luonnosvaiheen jälkeen kaava-alue jaettiin kahteen osaan (ks. kohta 2 TAUSTAA).

5. KAAVAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SELVITYKSET

5.1 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat Alueidenkäyttölain 9 §:n velvoite kaavan vaikutusten selvittämisestä sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksen 1 §:n mukainen vaikutusten jäsentely. Vaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

Vaikutuksia arvioidaan kaavaprosessin aikana. Arvioinnilla tuotetaan tarvittavia näkökulmia mm. päätöksentekoa varten. Vaikutusten arvioinnissa vertaillaan yleiskaavamuutoksella mahdollistettavaa tilannetta alueen nykytilaan.

Kaavan vaikutuksia arvioidaan:

- ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön;
- maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon;
- kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin;
- alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen;
- kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön;
- elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittymiseen.

5.2 Lähtötietoina olemassa olevat selvitykset

Kaavahankkeen kannalta tärkeitä tausta-aineistoja ovat:

- Maakuntakaavan ja yleiskaavan selvitykset ja muut aineistot

5.3 Kaavaa varten laadittavat selvitykset

- Will & Must Oy, Luontoselvitys 2024 Otavan aurinkovoimahanke, Mikkelin (Luontoselvitys Robur, 30.10.2024)
- Maisemaselvitys, Mikkelin Otavan aurinkopuistohanke 2024 (Tengbom Oy, 16.12.2024)
- Hulevesiselvitys, Otavan aurinkovoimahanke (Taratest Oy, 17.1.2025)
- Mikkelin aurinkovoimalan hiilitaselaskelma (WSP Finland Oy, 17.2.2025)
- Liikennemeluselvitys, Metsä-Mannilan asemakaava, Mikkelin (Taratest Oy, 31.3.2025)

Alueelta on lisäksi teetetty havainnekuvia.

Selvitysten tekemisestä/teettämisestä vastaa Sitema Oy.

6. SUUNNITTELUTYÖN OSALLISET

Alueidenkäyttölain 62 §:n mukaan osallisia ovat alueen maanomistajat ja ne, joiden asuamiseen, työnteekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään.

Keskeisinä osallisina voidaan pitää kaava-alueen ja siihen rajoittuvan alueiden maanomistajia sekä kaava-alueen ja sen vaikutusalueen asukkaita sekä loma-asukkaita. Osallisia ovat myös kaupunginosayhdistykset ja kylätoimikunnat sekä alueella toimivat muut yhdistykset ja järjestöt sekä ne kunnan jäsenet, jotka katsovat olevansa osallisia.

Alla on lueteltu suunnittelutyön keskeiset osalliset:

- Kaavan ja sen vaikutusalueen maanomistajat, asukkaat, yritykset ja elinkeinon harjoittajat
- Viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - o Kaupungin hallintokunnat
 - rakennusvalvonta
 - ympäristöpalvelut
 - kaupunkiympäristö
 - o Lupa- ja valvontavirasto (LVV)
 - o Itä-Suomen elinvoimakeskus (EVK)
 - o Etelä-Savon maakuntaliitto
 - o Alueellinen vastuumuseo / Riihisaari – Savonlinnan museo
 - o Etelä-Savon pelastuslaitos
 - o Mikkelin vesilaitos
 - o Etelä-Savon Energia Oy
 - o Järvi-Suomen Energia Oy
 - o Suur-Savon Sähkö Oyj
 - o teleoperaattorit (Telia Finland Oyj)
 - o asukasyhdistykset
 - o Mikkelin yrittäjät ry
 - o Etelä-Savon yrittäjät ry
 - o Digita Oy
 - o MPY Telecom Oy
 - o Otava-Seura ry
 - o Puolustusvoimat

Osallisten listaa täydennetään tarvittaessa.

7. KAAVOITUKSESTA TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMINEN

7.1 Vireilletulo, OAS ja tiedottaminen

Kaavan vireilletulosta tiedotetaan Mikkelin kaupungin virallisella ilmoitustaululla ja kaupungin kotisivuilla (www.mikkeli.fi).

Kaavatyön lähtökohdat ja tavoitteet on esitetty tässä osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa (OAS), johon voi tutustua myös kaupungin virastotalolla (Maaherrankatu 9–11) kaupunkisuunnitteluosastolla sekä kaupungin kotisivuilla (www.mikkeli.fi).

7.2 Vaikuttaminen ja tiedottaminen

Kaavaprosessin aikana pääsee vaikuttamaan asukastilaisuuksien sekä virallisten nähtävillä olojen kautta. Kaava-aineistoja pidetään nähtävillä (OAS ja kaavaluonnoskartta, kaavaehdotus) 30 vuorokauden ajan, mistä tiedotetaan kaupungin virallisessa ilmoituslehdessä ja kaupungin kotisivuilla (www.mikkeli.fi).

7.3 Kaavan hyväksyminen ja muutoksenhaku

Osayleiskaavan ja yleiskaavan muutoksen hyväksyy Mikkelin kaupunginvaltuusto. Kaavan hyväksymisestä ilmoitetaan Alueidenkäyttölain (§ 67) ja Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (§ 94) mukaisesti.

Kaavan muutosehdotuksesta muistutuksen ja osoitteensa jättäneille lähetetään vastine.

Kaavan hyväksymispäätös lähetetään tiedoksi heille, jotka ovat sitä pyytäneet.

Kaavan ja kaavam muutoksen hyväksymispäätöksestä voi valittaa Itä-Suomen hallinto-oikeuteen.

Yleiskaavamuutoksen voimaantulosta kuulutetaan kaupungin virallisessa ilmoituslehdessä ja kaupungin kotisivuilla (www.mikkeli.fi).

7.4 Viranomaisyhteistyö

Viranomaisyhteistyö järjestetään työn kuluessa erikseen sovittavin neuvotteluin.

Kaavoitustöiden vaiheista ilmoitetaan myös kerran vuodessa kaavoituskatsauksessa.

7.5 Aloitusvaihe ja kaavaluonnos

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) sekä alustava kaavaluonnoskartta pidetään nähtävillä vähintään 30 päivän ajan Mikkelin kaupungin verkkosivuilla sekä kaupunkisuunnittelun tiloissa. Nähtävilläoloaikana osallisella on mahdollisuus antaa huomautus kaavaluonnoksesta (MRA 30 §). OAS:sta sekä kaavaluonnoskartasta pyydetään lausunnot viranomaisilta, kunnan hallintokunnilta sekä muilta tarpeelliseksi katsottavilta osallisilta. Saatu palaute otetaan huomioon kaavaehdotuksen valmistelussa.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa päivitetään tarvittaessa suunnittelutyön aikana.

7.6 Kaavaehdotus

Kaavasta laaditaan kaavaehdotus, joka asetetaan julkisesti nähtäville Mikkelin kaupunkisuunnitteluun sekä kaupungin verkkosivuille 30 päivän ajaksi. Nähtävilläoloaikana osallisella on mahdollisuus antaa muistutus (MRA 19 §). Kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta, kunnan hallintokunnilta sekä muilta tarpeelliseksi katsottavilta osallisilta. Saatu palaute otetaan huomioon kaavan valmistelussa hyväksymiskäsittelyä varten.

7.7 Hyväksymisvaihe ja muutoksenhaku

Yleiskaavan hyväksyy kaupunginvaltuusto. Kaavan hyväksymisestä ilmoitetaan alueidenkäyttölain 67 § ja MRA 94 §:n mukaisesti. Yleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea 30 vuorokauden kuluessa muutosta valittamalla päätöksestä Itä-Suomen hallinto-oikeuteen. Mikäli valituksia hyväksymispäätöksestä ei jätetä määräaikaan mennessä, kaava kuulutetaan lainvoimaiseksi.

7.8 Viranomaisyhteistyö

Viranomaisneuvotteluita ja viranomaisten työneuvotteluita järjestetään tarpeen mukaan kaavatyön aikana.

8. ALUSTAVA AIKATAULU

Kunkin kaavavaiheen osallistumismahdollisuudet on kuvattu edellisessä luvussa. Alla on esitetty kaavan tavoiteaikataulu, jota päivitetään tarvittaessa:

VALMISTELU- JA LUONNOSVAIHE

syys-lokakuu 2025 Yleiskaava vireille. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) ja alustava kaavaluonnoskartta asetetaan nähtäville 30 pv ajaksi. Mahdollisuus jättää huomautus.

EHDOTUSVAIHE

alkuvuosi 2026 Kaavaehdotus nähtävillä 30 pv, mahdollisuus jättää muistutus.

HYVÄKSYMINEN

kevät 2026 Kaavan hyväksyminen kaupunginvaltuustossa.

Yhteystiedot

Kaava-asiakirjojen ollessa nähtävillä, annetaan virallinen palaute suunnitelmasta Mikkelin kaupungille joko sähköisesti osoitteeseen kirjaamo@mikkeli.fi tai kirjeellä osoitteeseen:

Kirjaamo

Maaherrankatu 9–11

50101 Mikkelä

Laittakaa palautteeseen ”7125 Metsä-Mannila aurinkovoima”, jotta kirjaamo osaa arkistoida sen oikeaan kohtaan.

Mikkelin kaupunki

Kaupunginarkkitehti Ilkka Tarkkanen

Maaherrankatu 9–11, 50101 Mikkelä

sähköposti: etunimi.sukunimi@mikkeli.fi

puhelin: 050 311 7130

Verkkosivut: www.mikkeli.fi

Kaavan laatija:

Karttaako Oy / Hanna Nirkko

Kaavoitusinsinööri, YKS 591

p. 045 2533454

etunimi.sukunimi@karttaako.fi

Avustava suunnittelija:

Karttaako Oy / Susanna Mäkelä

FM kaava-suunnittelija

p. 045 1371 544

etunimi.sukunimi@karttaako.fi

Hankekehittäjät:

Will & Must Oy

Töölönkatu 4, 00100 Helsinki

ja

7125 Otavan osayleiskaavan muutos – Metsä-Mannila aurinkovoima
Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Mikkelin kaupunki
27.1.2026

Fotowatio Renewable Ventures S.L.U.
María de Molina, 40, 5th floor
28006 Madrid, Spain

Yhteyshenkilö Matti Parpala matti.parpala@willmust.fi

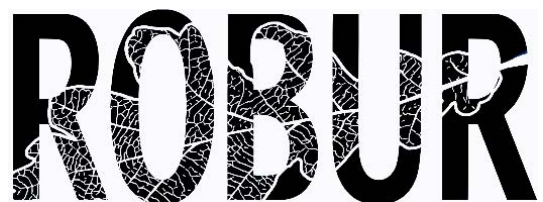


Will & Must Oy

Otavan aurinkovoimahanke

Mikkeli

Luontoselvitys



30.10.2024

Luontoselvitys Robur
Y-Tunnus 3320004-1
Satamatie 39A93, 90520 OULU

Sisällysluettelo

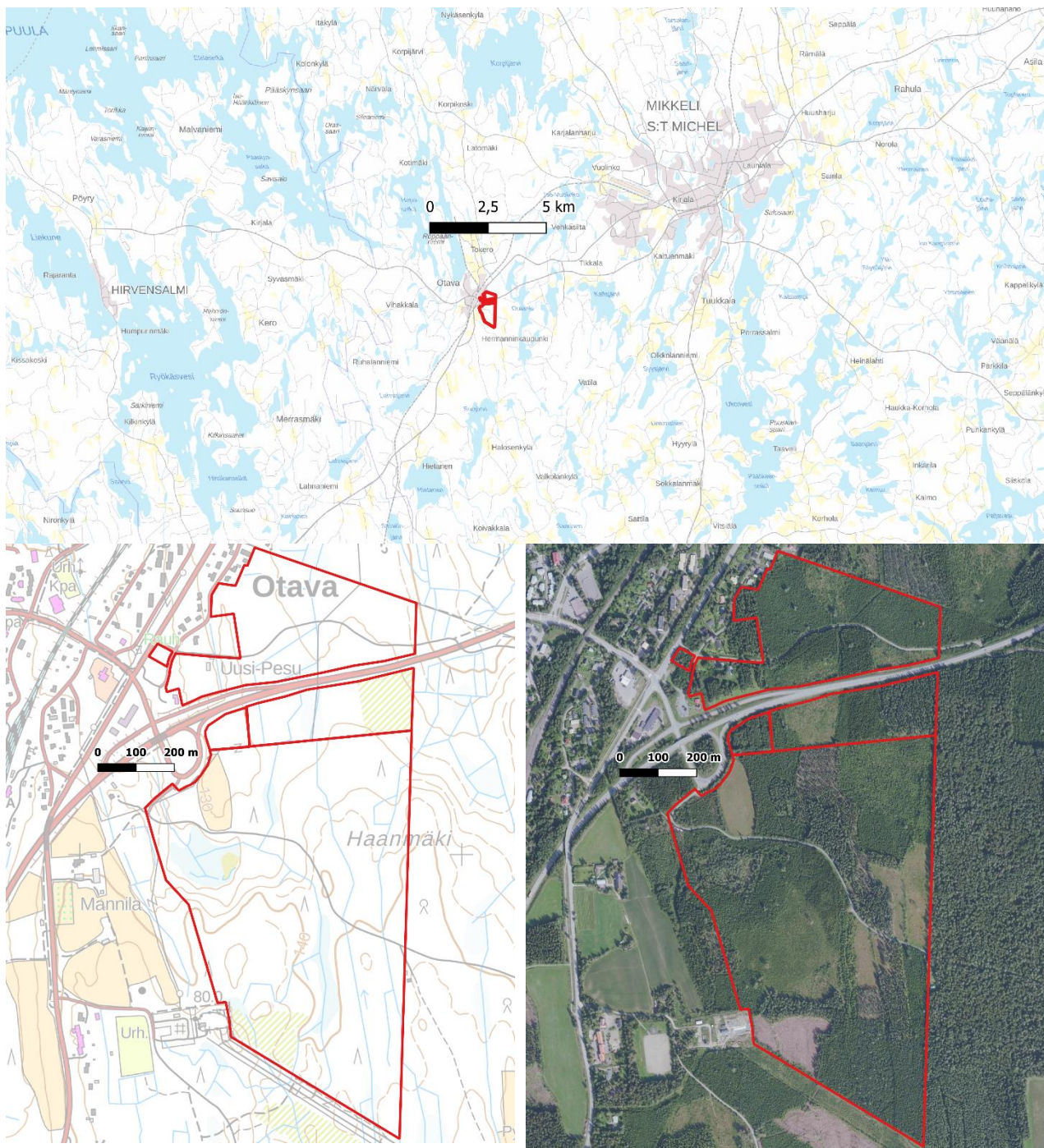
1.	Johdanto	3
3.	Aineisto ja menetelmät	4
3.1.	Esiselvitys	4
3.2.	Luontotyytit ja kasvillisuus	4
3.3.	Pesimälinnusto	4
3.4.	Muu eläimistö	5
3.5.	Ekologinen verkosto	5
3.6.	Luontokohteiden arvottaminen	5
4.	Tulokset.....	7
4.1.	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	7
4.2.	Pesimälinnusto	10
4.3.	Muu eläimistö	11
4.4.	Ekologinen verkosto	12
5.	Yhteenveto.....	14
5.1.	Mannilan letto	15
6.	Lähteet.....	18

Kansikuva: Suo alueen länsilaidassa

1. Johdanto

Will & Must Oy suunnittelee aurinkovoimahanketta Mikkelin kaupungin alueelle Otavan kylään. Hankealue koostuu kahdesta 5-tien erottamasta osasta, jotka ovat pääasiassa talousmetsää. Molempien osien läpi kulkee päällystämätön tie. Vesistöjä alueella ei ojia ja pientä suoaluetta lukuun ottamatta ole.

Selvityksen teki fil. yo. Kimmo Vuokare, jolla on kattavasti kokemusta mm. erilaisista luontoselvityksistä ympäri Suomea sekä lajituntemuksen ja ekologian opetustehtävistä Oulun Yliopistossa.



Hankealueen sijainti; Hankealue maastokartalla ja ortoilmakuvalla. Raportin kartat: ©MML 2024

3. Aineisto ja menetelmät

3.1. Esiselvitys

Maastotöiden suunnitteluun käytettiin kattavasti saatavilla olevia tausta-aineistoja. Luontoarvopotentiaalin tarkastelu pohjautui suurelta osin avointen paikkatietoaineistojen tarkasteluun QGIS-ohjelmassa. Potentiaalisten kohteiden arviointiin käytettiin erityisesti maastokarttoja, ortoilmakuvaa sekä historiallisia karttoja (Maanmittauslaitos, 2024). Maa- ja kallioperän tarkasteluun käytettiin Geologian tutkimuskeskuksen avoimia aineistoja (GTK, 2024). Alueella esiintyvistä, entuudestaan tunnetuista huomionarvoisista lajeista haettiin tiedot aineistopyynnöllä LajiGIS-järjestelmästä sekä museoiden ja luotettavien harrastajien havainnoista (Suomen Lajitietokeskus, 2024). Huomionarvoisiksi lajeiksi luettiin mm. luontodirektiivin liitteiden lajisto, uhanalaiset ja sekä alueellisesti huomionarvoiset lajit. Kansallisesti ja alueellisesti huomionarvoisista, maantieteellinen sijainti ja selvitysalueiden luonnonolot huomioiden potentiaalisista lajeista luotiin kohdelajilista. Analyysi tehtiin Microsoft Excelissä ja se pohjautui mm. Suomen Lajitietokeskuksen ja Suomen Ympäristökeskuksen sekä lajiryhmäkohtaisen kirjallisuuden esiintymis- ja statustietoihin. Tuotettua listaa karsittiin esimerkiksi elinympäristövaatimusten, lähiseutujen havaintojen ja selvitysmahdollisuuden perusteella.

3.2. Luontotyytit ja kasvillisuus

Maastossa käytiin 22.5., 16.7. ja 30.7.2024 läpi kattavasti hankealue ja sen välittömässä läheisyydessä olevia potentiaalisia alueita. Selvityksissä painotettiin kuitenkin luontoarvoiltaan potentiaalisimpia, esiselvitysvaiheessa rajattuja kohteita. Selvityksessä tarkasteltiin erityisesti ns. LUOPAS – ohjeistuksen (Mäkelä & Salo, 2021) mukaisia luonnonarvoja. Luontotyyppittely tehtiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden (Kontula & Raunio, 2018) mukaisesti. Metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä ei ohjeistuksen mukaisesti selvitetty erikseen, sillä niiden kattamat luontoarvot sisältyvät muihin, alla mainittuihin luontoarvoihin. Kasvi- ja sienilajiston osalta selvitys keskittyi pääasiassa melko helposti havaittaviin ja valtaosin jo maastossa tunnistettaviin lajeihin, joiden esiintymisen selvittäminen tasapuolisesti koko alueella oli resurssinkäytöllisesti perusteltua.

3.3. Pesimälinnusto

Kartoitus tehtiin 22.5.2024 aamuyöllä - aamulla lintujen parhaaseen laulu aikaan, lauluvireen ja havaitsemisen kannalta otollisessa säässä (lämpötila 6–10 astetta, tuuli 0–2 m/s). Alue käytiin läpi kattavasti, kuitenkin painottaen linnuston kannalta potentiaalisimpia ympäristöjä, kuten metsiä. Huomionarvoiselle lajistolle potentiaaliset elinympäristöt hankealueiden välittömässä läheisyydessä tarkastettiin maastossa. Muiden selvitysten yhteydessä havaitut huomionarvoiset lintulajit kirjattiin täydentävinä tietoina.

Pesimälinnustaselvityksen tavoitteena oli selvittää linnuston yleiskuva sekä erityisesti uhanalaisten, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajien tai muutoin suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien esiintyminen. Tavanomaisen, hankkeen kannalta merkityksettömän lajiston havaintoja ei kirjattu ylös.

3.4. Muu eläimistö

Muun eläinlajiston osalta tarkastelun painopiste oli EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainituissa lajeissa, joiden esiintymistä ei voitu suoraan esimerkiksi levinneisyystietojen tai täysin sopimattomien elinympäristöjen perusteella poissulkea. Näiden ns. tiukan suojelujärjestelmän lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain nojalla.

Esiselvityksessä näistä lajeista alueella mahdollisesti esiintyviksi arvioitiin viitasammakko (*Rana arvalis*), lepakot, liito-orava (*Pteromys volans*) ja mahdollisesti kirjoverkkoperhonen (*Euphydryas maturna*).

Muut Suomessa tavatut luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit voitiin sulkea pois levinneisyyden tai niiden elinympäristövaatimusten perusteella.

Viitasammakon kutuääniä kuunneltiin soveltuvissa ympäristöissä iltayöllä 11.5. Ympäristön soveltuvuutta viitasammakolle tarkasteltiin lisäksi tarkemmin maastossa 22.5. Lepakoiden esiintymistä selvitettiin 22.5., 16.7. ja 30.7.2024 niin sanotulla aktiivikartoitusmenetelmällä, lepakoiden saalistaessaan käyttämiä ultraääniä ihmiskorvin kuultavaksi muuttavan lepakodektorin avulla. Luontodirektiivin hyönteisten esiintymismahdollisuutta arvioitiin etenkin heinäkuun maastokäynneillä.

3.5. Ekologinen verkosto

Ekologisella verkostolla tarkoitetaan luonnon ydinalueiden eli laajojen ja yhtenäisten vähäisen ihmisvaikutuksen alueiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttamassa ympäristössä. Käytännössä ekologinen verkosto tarkoittaa esimerkiksi tietyille lajeille sopivia elinympäristölaikkuja sekä näiden välisiä ympäristöjä, jotka mahdollistavat yhteyden elinympäristölaikkujen välille ja yhdistävät näin laikkujen populaatiot ns. metapopulaatioksi. Yhdessä muiden elinympäristölaikkujen eliöyhteisöjen kanssa ne muodostavat metayhteisön (Hanski, 1999). Ekologinen verkosto ja -yhteisöt ovat luontoselvityksissä erityisesti huomioitava luontoarvo (Mäkelä & Salo, 2021), joka huomioidaan pääasiassa suuren mittakaavan selvityksissä paikkatietoaineistojen, muiden selvitysten tai alueen ominaisuuksien pohjalta. Ekologisen verkoston arviointi selvityksissä on hyvin tapauskohtaista. Yleensä arviointi kohdistuu johonkin arvokkaaseen, elinympäristövaatimuksiltaan ja levinneisyydeltään hyvin tunnettuun lajiin, kuten liito-oravaan tai metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*). Ekologisen verkoston toteutumista hankkeen osalta tarkasteltiin pääasiassa QGIS-paikkatieto-ohjelmalla esitetietojen perusteella.

3.6. Luontokohteiden arvottaminen

Arvottamisessa käytettiin Suomen Ympäristökeskuksen ohjeistuksen (Mäkelä & Salo, 2021) mukaista jakoa neljään eri arvoluokkaan. Näistä ylimmän, arvoluokan 1 kohteet ovat lain suoraan suojelemia. Muut arvoluokat kuvaavat luontoarvoja, jotka tulisi maankäytön suunnittelussa hyvien käytäntöjen mukaisesti huomioida, mutta joilla ei ole suoraa lain suojaa. Arvottelussa huomioitiin lisäksi lajien ja luontotyyppien kokonaisuudet. Mäkelän ja Salon (2021) kriteerien lisäksi kunkin luontokohteen arvottamisessa käytettiin tapauskohtaista, asiantuntija-arvioon perustuvaa harkintaa. Muiden kuin lainsäädännön yksiselitteisesti suojaamien kohteiden arvoluokkaa voitiin esimerkiksi edustavuuden tai luonnontilaisuuden perusteella nostaa tai laskea yhden pykälän verran arvoluokkien 2–4 välillä.

Erityisesti huomioitavat luonnonarvot (Mäkelä & Salo, 2021):	
Luonnonsuojelulain nojalla suojellut luontotyytit (LSA 2023/1066, 64 § ja 65 §)	
Vesilain suojaamat vesiluontotyytit (VL 2. luku 11 §)	
Uhanalaiset luontotyytit (Kontula & Raunio, 2018ab)	
Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSA 2023/1066, liite 6)	
Uhanalaisten lajien esiintymät (LSA 2023/1066, liite 6, Hyvärinen ym. 2019)	
Luontodirektiivin liitteen II kasvilajien esiintymät (LSL 5 a § ja 47 §) ja liitteen IV(b) kasvilajien esiintymät (LSL 49 §)	
Muut huomioitavat luonnonarvot (Mäkelä & Salo, 2021):	
Silmälläpidettävät, puutteellisesti tunnetut ja alueellisesti uhanalaiset luontotyytit (Kontula & Raunio, 2018ab)	
Rauhoitettujen (LSA 2023/1066, liitteet 1–5), silmälläpidettävien (Hyvärinen ym., 2019) ja alueellisesti uhanalaisten (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021) kasvilajien esiintymät	
Riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt	
Muuten suojellullisesti huomioitavien ja arvokkaiden lajien esiintymät sekä muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet (mm. Ryttyä ym. 2012, Sammaltöryhmä, 2021)	

Arvoluokat (Mäkelä & Salo, 2021)	
1. Lainsäädännöllä turvatut kohteet	- Suojelualueet - Natura 2000 -alueet - Suojeluun varatut alueet - Luonnonsuojelulailla suojeltujen luontotyyppien rajatut esiintymät - Vesilain suojellut luontotyytit - Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat - Luonnonsuojelulain erityisesti suojeltavien lajien rajatut esiintymät - Lintudirektiivin liitteen I lajien rajatut esiintymät - Luontodirektiivin liitteen II lajien rajatut esiintymät - Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tärkeät kulkuyhteydet ja siirtymäreitit - Luonnonmuistomerkit - LSL mukaiset rauhoitettujen lintujen merkityt pesäpuut - LSL mukaiset suurten petolintujen merkityt pesäpuut
2. Erityisen tärkeät kohteet	- Valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet - Ekologisen verkoston kannalta erittäin tärkeät kohteet - Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat merkittävät kokonaisuudet - Uhanalaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät - Uhanalaisten lajien merkittävät esiintymät - Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien merkittävät esiintymät - Lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnoille erittäin tärkeät kohteet - Maakunnallisesti arvokkaat kohteet - Luonnonsuojelulailla suojeltujen luontotyyppien rajaamattomat esiintymät - Luontodirektiivin liitteiden II ja IV(b) lajien merkittävät esiintymät - Lepakoille tärkeät saalistusalueet
3. Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	- Ekologisen verkoston kannalta tärkeät kohteet - Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat muut kokonaisuudet - Maakunnalle ominaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät - Maakuntien vastuulajien merkittävät esiintymät - Paikallisesti arvokkaat luontokohteet - Uhanalaisten luontotyyppien muut esiintymät - Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien muut esiintymät - Uhanalaisten lajien muut esiintymät - Lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnoille tärkeät kohteet - Luontodirektiivin liitteiden II ja IV(b) lajien muut esiintymät
4. Monimuotoisuutta tukevat kohteet	- Ekologisia yhteyksiä tukevat kohteet - Silmälläpidettävien luontotyyppien ja lajien esiintymät - Alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien ja lajien esiintymät - Metsäkanalintujen soidinpaiikat - Kohteet, joilla esiintyy yksittäisiä huomionarvoisia, pienipiirteisiä luonnonarvoja - Lajistollisesti arvokkaat uusympäristöt - Muut monimuotoisuutta tukevat kohteet

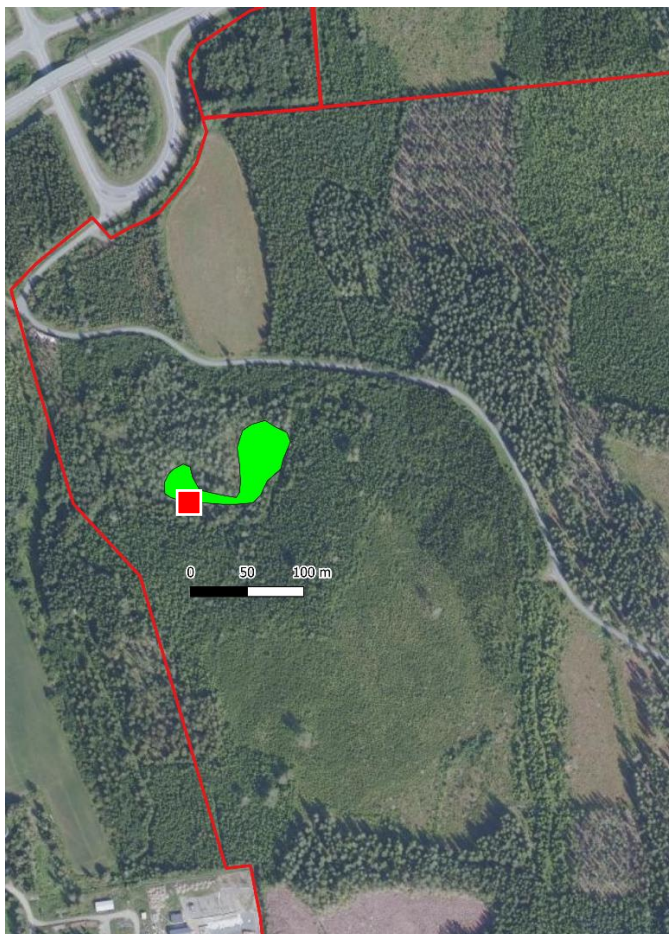
4. Tulokset

4.1. Kasvillisuus ja luontotyypit

Lajiportaalin tiedoissa ei ole varsinaisesti huomionarvoisia kasvihavaintoja. Ainoat huomionarvoiset lajit ovat vuonna 1997 kilometrin tarkkuudella alueen pohjoisosan reunalle merkitty silmälläpidettävä ketoneilikka (*Dianthus deltoides*) ja selvästi alueen länsipuolella vuonna 2020 asuinalueelta kirjattu lehtoängelmä (*Thalictrum aquilegiifolium*). Lehtoängelmä on vaarantunut, koko maassa rauhoitettu (LSA 2023/1066, liite 3) ja luonnonsuojelulain uhanalainen laji (LSA 2023/1066, liite 6). Lajin luontainen esiintyminen maassamme kuitenkin rajoittuu kolmeen paikkaan Pohjois-Karjalan eteläosissa. Lajilla ei viljelykarkulaisena olisi merkittävää suojeluarvoa edes hankealueella esiintyessään, etenkin kun yleisesti puutarhoissa kasvatettavat kannat ovat ulkomaalaista alkuperää.

Selvityksessä havaittiin yksi huomionarvoinen kasvilaji, alueellisesti uhanalainen lettovilla (*Eriophorum latifolium*). Lajia tavattiin yhdessä sitä muistuttavan lähisukuisen luhtavillan (*E. angustifolium*) kanssa hankealueen eteläosan luoteiskulman letolla.

Laji	Uhanalaisuus Suomessa (2019)	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)	Tietoja havainnosta
Lettovilla <i>Eriophorum latifolium</i>	LC - Elinvoimaiset	Alueellisesti uhanalainen 2020 - 2b Eteläboreaalinen, Järvi-Suomi	Paikoin letolla.

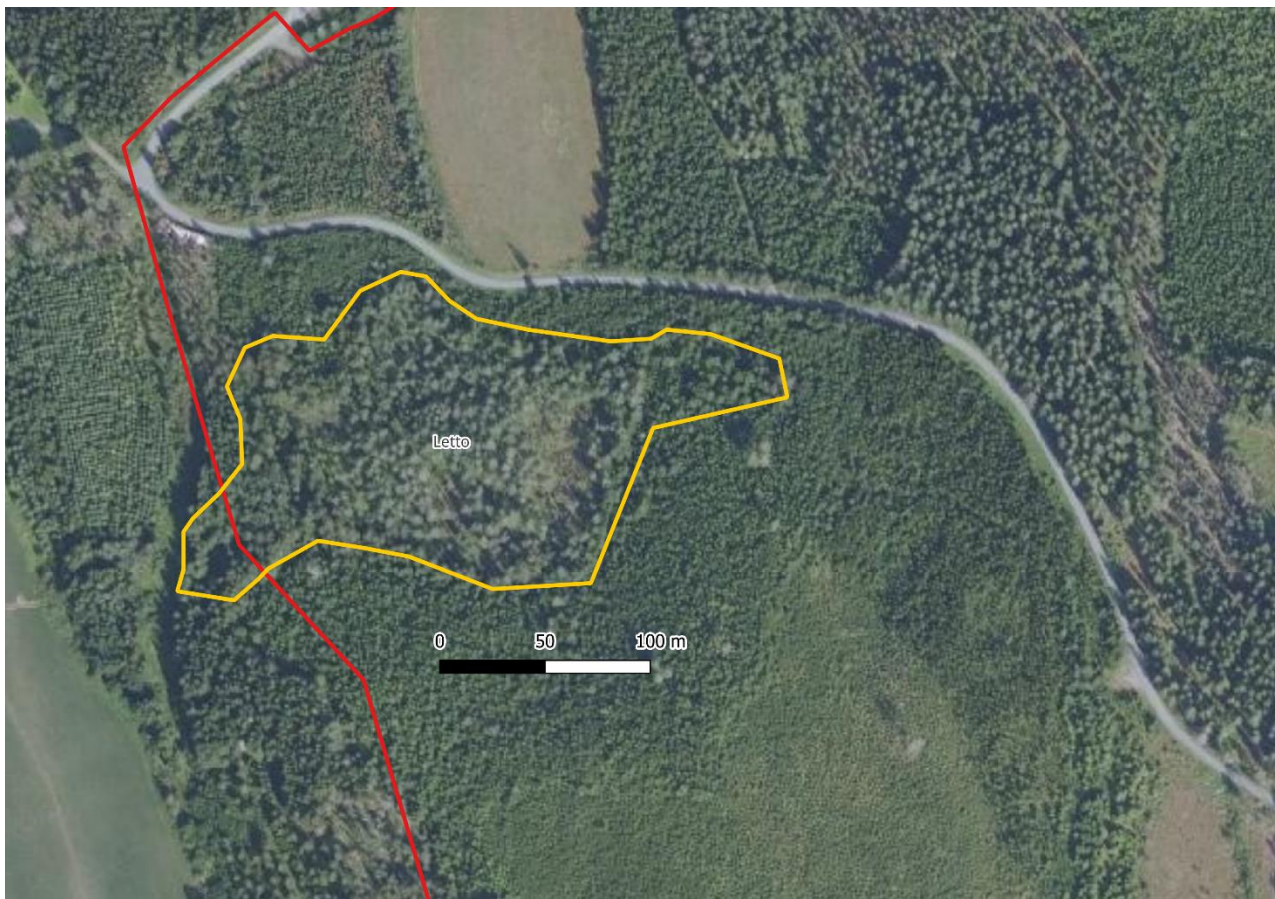


Lehtovillan esiintymisalue (vihreä); lettovillan kukinto

Hankealue on pääosin varsin aktiivisessa metsätalouskäytössä. Paikoin pienialaisia hieman varttuneemman kangasmetsän kuvioita, joiden puuston on tasaikäistä ja ojituksia on runsaasti. Kesällä 2024 osa näistäkin kuvioista avohakattiin. Metsäluonnon kannalta alueella ei katsota olevan runsaita luontoarvoja. Puustoisista ympäristöistä ainoastaan lettoalueen yhteydessä olevat pienet lehto- ja korpikuviot ovat huomionarvoisia. Suoympäristöistä hankealueen länsilaidan letto on huomionarvoinen. Sen huomionarvoiset luontotyytit on listattu alla taulukossa, ja ne esitellään tarkemmin [kohteen kuvauksessa](#).

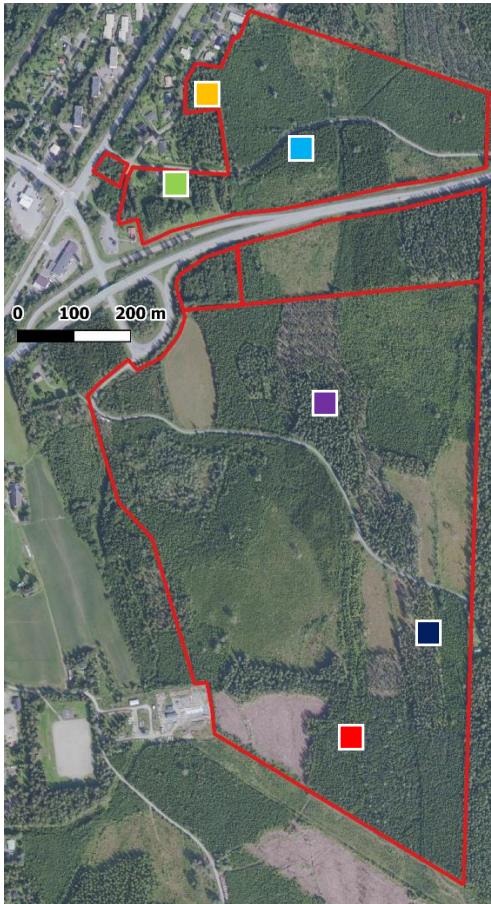
Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Koko maa/Etelä-Suomi) *	Luontodirektiivin luontotyyppi
Kosteet runsasravinteiset lehdot	VU/VU	Lehdot (9050)
Kosteet keskiravinteiset lehdot	NT/NT	Lehdot (9050)
Varpukorvet	EN/EN	Puustoiset suot (91D0)
Metsäkortekorvet	EN/EN	Puustoiset suot (91D0)
Tuoreet runsasravinteiset lehdot	EN/EN	Lehdot (9050)
Lettokorvet	VU/CR	Letot (7230)
Reunavaikutteiset lettorämeet	VU/CR	Letot (7230)
Sarakorvet	VU/EN	Puustoiset suot (91D0)
Lehtokorvet	VU/EN	Lehdot (9050)
Ruohokorvet	VU/EN	Puustoiset suot (91D0)
Luhtaletot	DD/CR	Letot (7230)

* LC=Säilyvät, NT=Silmälläpidettävät, VU=Vaarantuneet, EN=Erittäin uhanalaiset, CR=Äärimmäisen uhanalaiset, DD=Puutteellisesti tunnetut



Huomionarvoinen lettoalue

Tavanomaista luontoa alueella



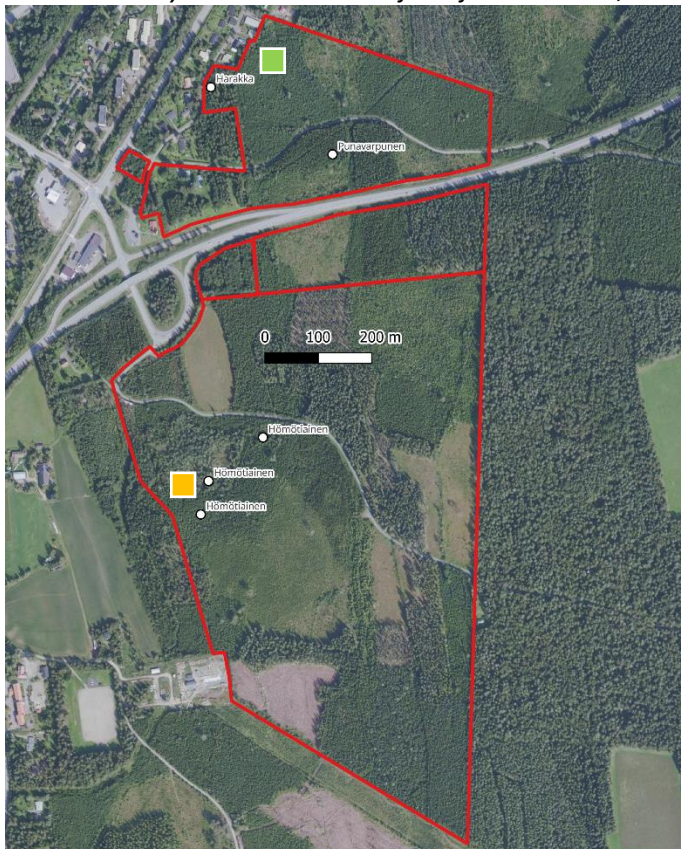
4.2. Pesimälinnusto

Lajiportaalin lintuhavainnoista huomionarvoisia viimeisen kahdenkymmenen vuoden ajalta olevia havaintoja lähialueelta oli silmälläpidettävästä harakasta (*Pica pica*, 3 havaintoa 2021–2022), erittäin uhanalaisista viherpeiposta (*Carduelis chloris*, 1 havainto 2022) ja tervapääskystä (*Apus apus*, 1 havainto 2022). Huomionarvoiset havainnot sijoittuvat hankealueen länsipuolen rakennettuihin ympäristöihin.

Selvityksen aikana havaittiin kolme huomionarvoista lajia. Silmälläpidettävät lajit punavarpunen (*Carpodacus erythrinus*) ja harakka, sekä erittäin uhanalainen hömötiainen (*Poecile montanus*). Harakka ja punavarpunen havaittiin 5-tien pohjoispuolisen osan metsissä, hömötiainen havaittiin kolmessa eri paikassa lettoalueen ympäristössä. Hömötiaisen tulkittiin olevan havainto samasta yksilöstä/parista, jonka tulkittiin pesivän lettosuota ympäröivässä metsässä.

Laji	Parimäärä	Uhanalaisuus Suomessa (2019)	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)
Hömötiainen <i>Poecile montanus</i>	1	EN – Erittäin uhanalaiset	Uhanalaiset lajit (LSA 2023/1066, liite 6)
Punavarpunen <i>Carpodacus erythrinus</i>	1	NT – Silmälläpidettävät	
Harakka <i>Pica pica</i>	1	NT - Silmälläpidettävät	

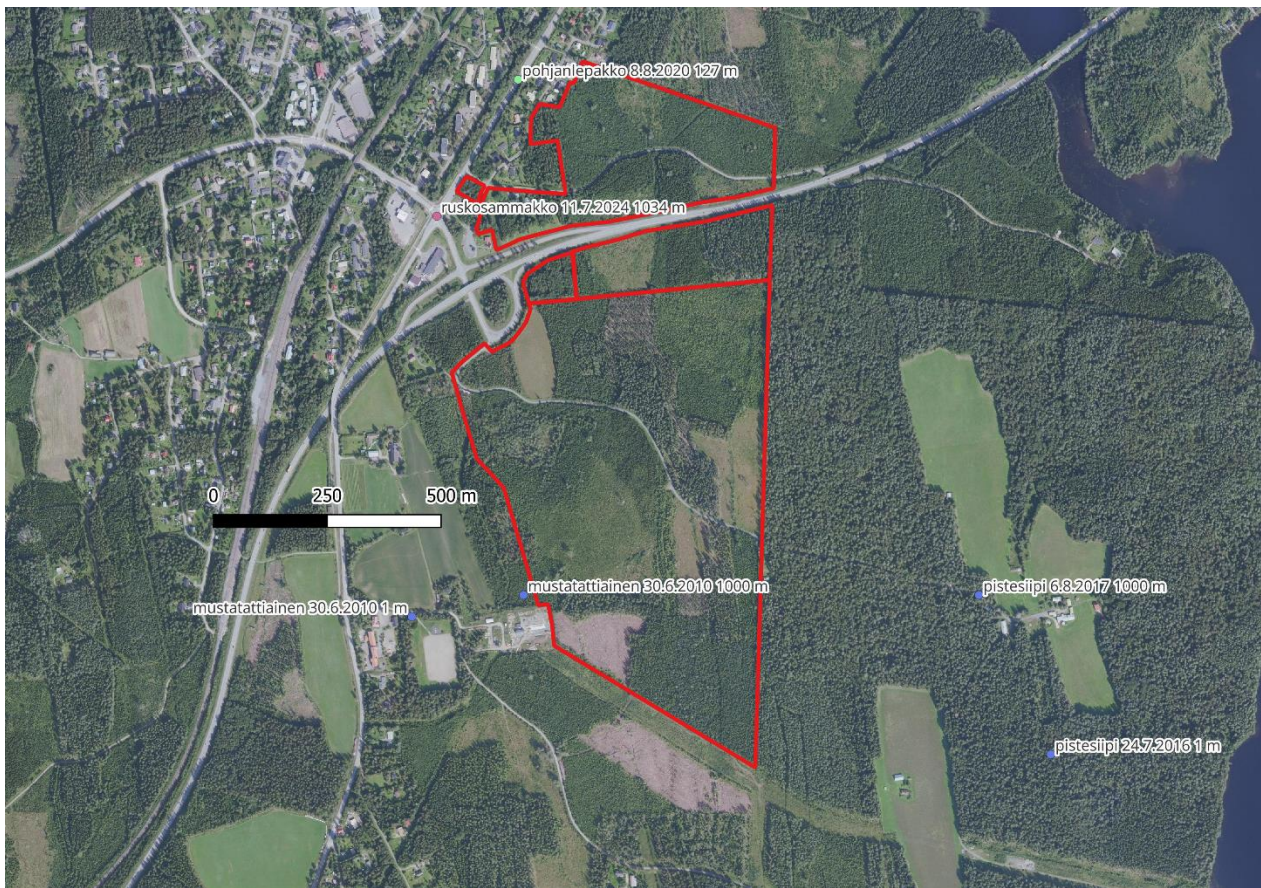
Selvityksen lintuhavaintojen sijainti kartalla; hömötiaisen (yllä) ja harakan elinympäristöä



4.3. Muu eläimistö

Lajiportaalin tiedoissa on yksittäinen liito-oravahavainto vuodelta 2012 noin 900 metriä hankealueesta itään, 5-tien pohjoispuolella Ruhalanneimen alueella (hieman alla olevan kartan alueen koillispuolella). Pohjanlepakosta (*Eptesicus nilssonii*) on havainto vuodelta 2020 hankealueen pohjoisosan luoteispuolen asuinalueelta. Lähiseudulta on myös epätarkka havainto ruskosammakosta tältä vuodelta (2024) Vanhan Otavantien varresta.

Muista esitietojen havainnoista ehkä huomionarvoisimmat ovat lyhytsiipiskovakuoriaisiin kuuluvan mustatattiaisen (*Oxyporus mannerheimii*) havainnot hankealueen lounaispuolella. Laji on koko maassa rauhoitettu (LSA 2023/1066, liite 1) ja EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin kuuluva. Molemmat havainnot on tehty 30.6.2010, toinen on ilmoitettu metrin tarkkuudella lisätiedolla ”vanhan urheilukentän reuna”, toinen kilometrin tarkkuudella ilman lisätietoja. Epätarkan havainnon sijainti melkein hankealueen reunassa tarkoittaa, että se on periaatteessa voitu tehdä missä tahansa hankealueen eteläosan tien eteläpuolisella alueella. Laji on elintavoiltaan heikosti tunnettu, perinteisesti vanhan havumetsän lajina pidetty sienensyöjä. Lajia on kuitenkin havaittu myös mm. talousmetsissä, koivikoissa ja jopa kulttuuriympäristöissä, kuten tässä käsitellyn tarkemman havainnon havaintopaikkakin. Epätarkan havainnon merkityksellisyyden tulkinta on haastavaa, kun lajin vaatimaa elinympäristöä tai tarkkaa havaintopaikkaa ei tunneta. Hankealue on viimeisen 14 vuoden aikana muuttunut puustoltaan voimakkaasti, mutta lajin esiintymistä ei voida näiden tietojen perusteella poissulkea. Toisaalta puutteellisten tietojen pohjalta ei voida myöskään rajata alueita lajin mahdollisen esiintymän perusteella.



Laji.fi havainnot eläimistä (pl. linnut). Mittakaavajana (500 m) on pituudeltaan epätarkan mustatattiaishavainnon tarkkuuden (1000 m) säde.

Hankealueella on paikoin varttuneita haapoja ja kuusia, mutta liito-oravan papanoita, pesäkoloja tai muita merkkejä lajista ei havaittu. Lajin satunnaista esiintymistä tai siirtymistä alueen kautta ei voitu poissulkea.

Viitasammakon kannalta otollisia kutu ympäristöjä alueella on melko vähän. Ainoastaan lettoalueen ojien ja rimprien katsottiin olevan lajille varsinaisesti soveltuvia, mutta lajia ei havaittu kohteella kutemassa.

Viitasammakko ei ole laji.fi julkisten tietojen perusteella Mikkelin alueella yleisimmillään.

Lepakkolajeja havaittiin kaksi. Viiksisiipan tai isoviiksisiipan havaittiin kahdella käynnillä (22.5. ja 30.7.2024) saalistavan eteläosan tien päällä lentäen. Lajiparia on käytännössä mahdoton erottaa lepakkodetektorilla lajien kaikuluotausäänten samankaltaisuuden takia. Suojelulliselta arvoltaan lajit vastaavat toisiaan.

Pohjanlepakko havaittiin kerran kahdessa eri paikassa 5-tien eteläpuolella tieliittymän ympäristössä sekä pohjoispuolella talon aukealla. Havainnot tulkittiin yhden yksilön saalistusalueeksi, sillä lepakon havaittiin lentävän 5-tien alittavan tien suuntaisesti.

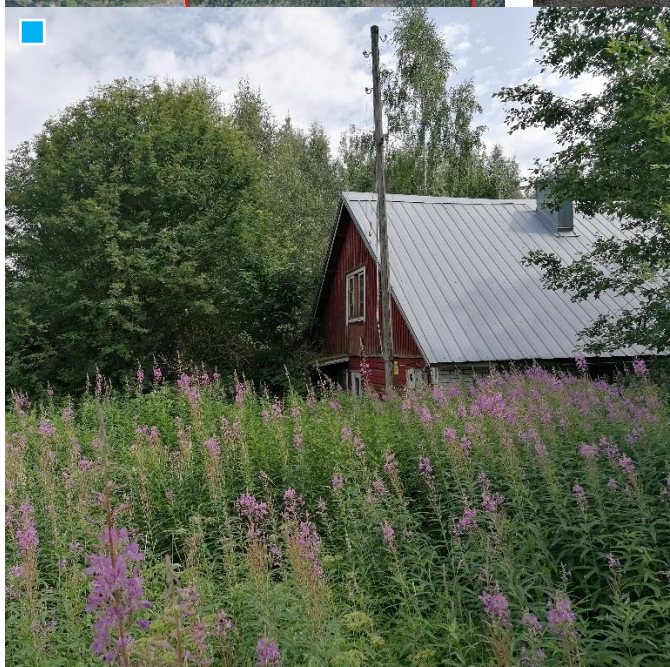
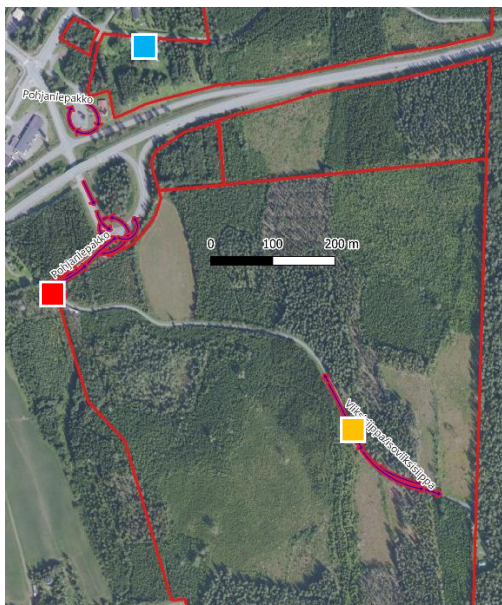
Lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei havaittu, mutta esimerkiksi hankealueen pohjoisosan länsipään hylätyt rakennukset voisivat soveltua sellaisiksi. Niiden ympäristössä ei kuitenkaan havaittu lepakoita auringonlaskun jälkeisenä aikana.

Laji	Uhanalaisuus Suomessa (2019)	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)	Havaintokerrat/Tietoja havainnosta
Pohjanlepakko <i>Eptesicus nilssonii</i>	LC - Elinvoimaiset	Suomessa esiintyvät Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävät eliölajit (LSA 2023/1066, liite 7), EU:n luontodirektiivin IV-liite	2/ 5-tien molemmin puolin hankealueiden välissä
Viiksisiippa <i>Myotis mystacinus</i> / Isoviiksisiippa <i>Myotis brandtii</i>	LC - Elinvoimaiset	Suomessa esiintyvät Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävät eliölajit (LSA 2023/1066, liite 7), EU:n luontodirektiivin IV-liite	2/ Eteläosan tien päälle lentävä

Muita EU:n luontodirektiivin tiukkaa suojelua edellyttäviä eliölajeja ei havaittu. Maantieteellisen sijainnin ja alueella esiintyvien elinympäristöjen perusteella selkärangattomista mahdollisia on ainoastaan kirjo verkkoperhonen. Kirjo verkkoperhoselle alue ei ole erityisen soveltuva, vaikka alueen ympäristössä onkin paikoin soveltuvia pieniä aukeita esimerkiksi metsäteiden ympäristössä ja alueella kasvaa maitikoita (*Melampyrum spp.*). Lajille tyypilliset paahteiset metsäniityt esimerkiksi puuttuvat alueelta täysin.

4.4. Ekologinen verkosto

Ekologisten yhteyksien toteutumisen kannalta alueella on todennäköisesti korkeintaan vähäinen merkitys. Saukon ja suurpetojen osalta alue voisi soveltua korkeintaan satunnaiseksi kulkureitiksi, mutta valtatie halkaisemana ja taajaman läheisenä alueena tämäkin on varsin epätodennäköistä. Metsälinnut ja liito-orava saattavat ajoittain käyttää aluetta läpikulkuun, mutta hankealuetta ympäröivän alueen samankaltaisuuden takia on epätodennäköistä, että alueen käyttö aurinkovoimahankkeeseen merkittävästi heikentäisi ekologisten yhteyksien toteutumista.



Hylätty rakennus 5-tien pohjoispuolella; tie alueen eteläosassa.

5. Yhteenveto

Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Koko maa/Etelä-Suomi) *	Luontodirektiivin luontotyyppi
Kosteat runsasravinteiset lehdot	VU/VU	Lehdot (9050)
Kosteat keskirasvateiset lehdot	NT/NT	Lehdot (9050)
Varpukorvet	EN/EN	Puustoiset suot (91D0)
Metsäkortekorvet	EN/EN	Puustoiset suot (91D0)
Tuoreet runsasravinteiset lehdot	EN/EN	Lehdot (9050)
Lettokorvet	VU/CR	Letot (7230)
Reunavaikutteiset lettorämeet	VU/CR	Letot (7230)
Sarakorvet	VU/EN	Puustoiset suot (91D0)
Lehtokorvet	VU/EN	Lehdot (9050)
Ruohokorvet	VU/EN	Puustoiset suot (91D0)
Luhtaletot	DD/CR	Letot (7230)
*LC=Säilyvät, NT=Silmälläpidettävät, VU=Vaarantuneet, EN=Erittäin uhanalaiset, CR=Äärimmäisen uhanalaiset, DD=Puutteellisesti tunnetut		

Kaikki arvokkaat luontotyyppikohteet rajattiin arvokohteiksi, ne sijoittuvat Mannilan leton alueelle.

Kasvilaji	Uhanalaisuus Suomessa (2019)	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)	Tietoja havainnosta
Lettovilla <i>Eriophorum latifolium</i>	LC - Elinvoimaiset	Alueellisesti uhanalainen 2020 - 2b Eteläboreaalinen, Järvi-Suomi	Paikoin letolla.

Lettovillan esiintymä toimii lisäperusteena Mannilan leton rajaukselle.

Lintulaji	Parimäärä	Uhanalaisuus Suomessa (2019)	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)
Hömötiainen <i>Poecile montanus</i>	1	EN – Erittäin uhanalaiset	Uhanalaiset lajit (LSA 2023/1066, liite 6)
Punavarpunen <i>Carpodacus erythrinus</i>	1	NT – Silmälläpidettävät	
Harakka <i>Pica pica</i>	1	NT – Silmälläpidettävät	

Linnuista ainoastaan erittäin uhanalaisen hömötiaisen katsottiin olevan perusteltu rajausperuste. Lajin esiintymä toimii lisäperusteena Mannilan leton ja tämän suojavyöhykkeen rajaamiselle.

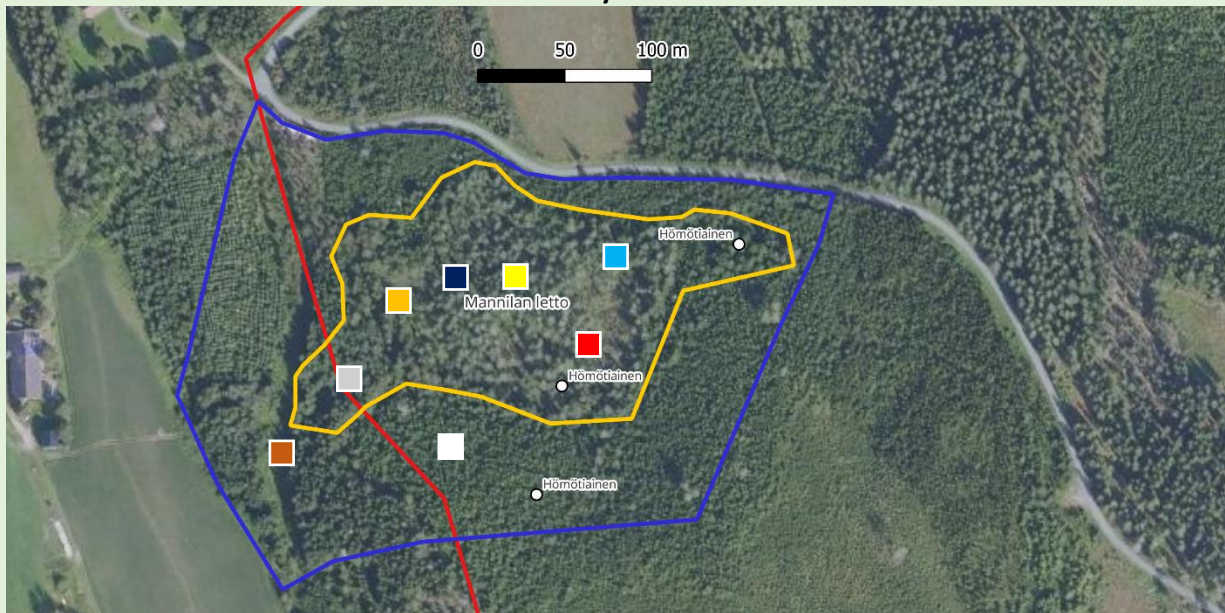
Lepakkolaji	Uhanalaisuus Suomessa	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)	Havaintokerrat/Tietoja havainnosta
Pohjanlepakko <i>Eptesicus nilssonii</i>	LC - Elinvoimaiset	Suomessa esiintyvät Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävät eliölajit (LSA 2023/1066, liite 7), EU:n luontodirektiivin IV-liite	2/ 5-tien molemmin puolin hankealueiden välissä
Viiksisiippa <i>Myotis mystacinus</i> / Isoviiksisiippa <i>Myotis brandtii</i>	LC - Elinvoimaiset	Suomessa esiintyvät Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävät eliölajit (LSA 2023/1066, liite 7), EU:n luontodirektiivin IV-liite	2/ Eteläosan tien päälle lentävä

Lepakoiden esiintymisen perusteella ei rajattu kohteita. Pohjanlepakon saalistusympäristön katsottiin hankkeesta huolimatta säilyttävän lajille merkitykselliset ominaisuutensa. Viiksisiipan/isoviiksisiipan saalistusympäristön katsottiin hakkuiden seurauksena todennäköisesti menettäneen merkittävimmän arvonsa metsälajin näkökulmasta. Yksilön arvioitiin todennäköisesti pääosin saalistavan hankealueen itäpuolen metsäisellä kiinteistöllä.

Hankealueelta rajattiin yksi arvokohde: Mannilan lettosuo ympäristöineen.

5.1. Mannilan letto

Arvoluokka 2: Erityisen tärkeät kohteet



Kohteen rajaus (oranssi), suojavyöhyke (sininen) ja valokuvien kuvauspaikat (värikoodi, osalla kuvista sama kuvauspaikka)



...



...

Mannilan letto on pieni, ympäristöstä vetensä saava ravinteinen suo. Ravinteisimmilta osiltaan suo on lettoa, johon yhdistyy luhtaisuus ja korpisuus ja paikoin laitamilla myös rämeisyys. Rämeisyys on kuitenkin hyvin vähäistä ja parhaimmillaankin tulkinnanvaraista.

Suo-osa ojitettu melko laajalti, mutta ojat ovat melko vanhoja ja hiljalleen kasvamassa umpeen (kuva alla).



Suolle virtaa pieni puro alueen lounaiskulmasta. Puron ympäristössä ja suoalueen länsi- ja eteläreunoilla on lehtoa, jonka puusto koostuu pääosin lehtipuista, kuten harmaalepistä ja tuomesta. Lehtoalueita lukuun ottamatta metsät alueella eivät ole edustavia.

Arvokohderajaus koostuu kahdesta osasta – sisemmästä ns. varsinaisesta rajauksesta (Arvoluokka 2) ja ulommasta suojavyöhykkeestä (Arvoluokka 4.). Suojavyöhykkeen on tarkoitus estää kohteen heikentyminen esimerkiksi rakennusvaiheen sedimenttien seurauksena, säilyttää kohteen kostea mikroilmasto ja mahdollistaa hömötiaisen esiintyminen alueella.

Arvoluokka 2: Eriyksen tärkeät kohteet	Peruste	Mannilan letto	Suojavyöhyke
	Uhanalaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät	Lettokorvet VU/CR, Reunavaikutteiset lettoraimeet VU/CR, Sarakorvet VU/EN, Lehtokorvet VU/EN, Ruohokorvet VU/EN, Kosteet runsasravinteiset lehdot VU/VU	
	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien merkittävät esiintymät	Letot (7230) Puustoiset suot (91D0)	
Arvoluokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	Uhanalaisten luontotyyppien muut esiintymät	Tuoret runsasravinteiset lehdot EN/EN, Varpukorvet EN/EN, Metsäkortekorvet EN/EN	
	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien muut esiintymät	Lehdot (9050)	
	Uhanalaisten lajien muut esiintymät	Hömötiainen EN	
Arvoluokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet	Ekologisia yhteyksiä tukevat kohteet	Mahdollista hyötyä metsä- ja suolajiston liikkumiselle	
	Silmälläpidettävien luontotyyppien muut esiintymät	Kosteet keskirasvanteiset lehdot NT/NT	
	Alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien esiintymät	Luhtaletot DD/CR	
	Alueellisesti uhanalaisten lajien esiintymät	Lettovilla	

Käytetyt arvotteluperusteet. Ensisijaiset arvotteluperusteet (lopulliseen arvoluokkaan johtava, erityisen soveltuva tms.) on maalattu mustalla, toissijaiset (alemmat arvoluokat, osittain soveltuva, mahdollinen lisäperuste tms.) harmaalla. Arvoluokan sisällä perusteilla ei ole arvohierarkiaa.

Suosituksset:

Kohde suositellaan rajattavaksi hankkeen vaikutusten ulkopuolelle sen ominaispiirteiden säilyttämiseksi.

6. Lähteet

Geologian tutkimuskeskus, 2023. Litologiset yksiköt. Luettu viimeksi 26.9.2024.

http://gtkdata.gtk.fi/arcgis/services/Rajapinnat/GTK_Kalliopera_WMS/MapServer/WMSServer

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Airaksinen, O. & Karttunen, K. (2001). Natura 2000 -luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Hanski, I. (1999). Metapopulation ecology. Oxford University Press.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.

Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. – Helsingin yliopiston eläinmuseo, 2. Painos. Helsinki.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.). 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. 350 s.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://punainenkirja.laji.fi/publications>. 24.9.2024

Sammaltöyrymä 2021. Suomen sammalien levinneisyys metsäkasvillisuusvyöhykkeissä ja ELY-keskuksissa. – Suomen ympäristökeskus. 23.6.2021. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Lajien-suojelutyo/Eliotyoryhmat/Sammaltoryhma/Suomen_sammalet

Ympäristöhallinnon paikkatietoaineistot, 2024. (<http://www.syke.fi/avointieto>)

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021). Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>

Suomen lajitietokeskus, 2024. Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>

Punaisen kirjan verkkopalvelu, 2024. <https://punainenkirja.laji.fi/>

Suomen lepakotieteellinen yhdistys ry. 2023: Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Mustatattiainen. SYKEN lajiesittelyt. www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt. Päivitetty 30.11.2022.

MAISEMASELVITYS
Mikkelin Otavan aurinkopuistohanke
Sitema Oy, Will & Must Oy

16.12.2024

TILAAJA

Sitema Oy, Will & Must Oy

SELVITYKSEN LAATIJAT

TENGBOM OY

Salomonkatu 17 A

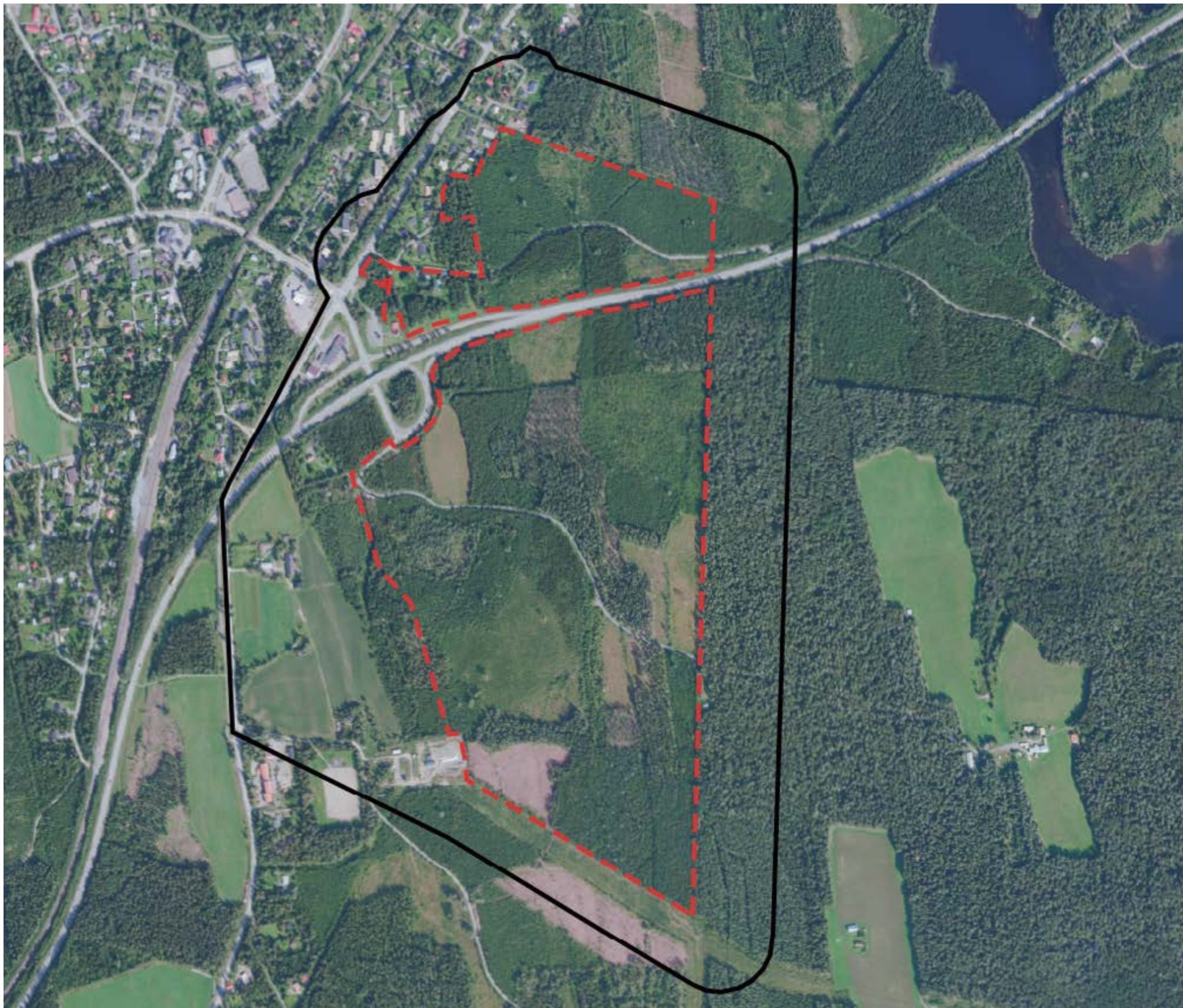
00100 Helsinki

Tekijä: Kaisa Baiardi, maisema-arkkitehti, suunnitteluhortonomi (AMK)

Laadunvarmistus: Pekka Vehniäinen, arkkitehti

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
1.1	Selvitysalue	5
1.2	Selvityksen lähtökohdat, aineisto ja menetelmät	5
1.3	Kaavoitustilanne	6
2	MAISEMAN HISTORIA JA NYKYTILA	7
2.1	Alueen ja maiseman historia	7
2.2	Maisematilan kehitys ja maisemakuva	8
2.3	Maisemamaakunta	11
2.4	Kasvillisuuden pääpiirteet	11
2.5	Maaperä, topografia ja pienilmasto	12
2.6	Maisemarakenne	13
	Maisemarakennekartta	14
3	MAISEMAN OMAISPIIRTEET JA ARVOT	15
3.1	Aiemmissä selvityksissä todetut arvot	15
3.2	Tässä selvityksessä todetut maiseman ominaispiirteet ja arvot	15
	Maiseman ominaispiirteet ja arvot -kartta	18
4	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	19
4.1	Vaikutukset maisemarakenteeseen	19
4.2	Vaikutukset maisematilaan ja maisemakuvaan	19
4.3	Vaikutukset maiseman arvoihin	19
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	19
5.1	Vaikutukset maisemaan	19
5.2	Suositukset	19
6	LÄHTEET	23



Kuva 1. Ilmakuvaan päälle on merkitty punaisella katkoviivalla aurinkovoimalan alustava suurpiirteinen sijainti. Mustalla viivalla on merkitty alustava hankealue, jonka pinta-ala on noin 70 ha. (Sitema Oy, lokakuu 2024). Maisemaselvitys on laadittu vähintään ilmakuvaan rajauksen mukaiselta alueelta, maisemarakenteen ja maiseman historian tutkimuksen kannalta kuitenkin laajemmalla alueella. (Ilmakuva 2024, MML Avoimien aineistojen tiedostopalvelu, hakupäivä 25.11.2024)

1 JOHDANTO

1.1 SELVITYSALUE

Selvitysalue sijaitsee Mikkelin Otavassa Lahdentien molemmilla puolilla. Hankealueen koko on noin 70 hehtaaria. Alue on pohjoisosasta osin asemakaavoitettu ja muilta osin voimassa on Otavan osayleiskaava vuodelta 1995. Olemassa olevalle asemakaavalle ollaan laatimassa muutosta ja aluetta laajennetaan aurinkopuiston laajuudelle.

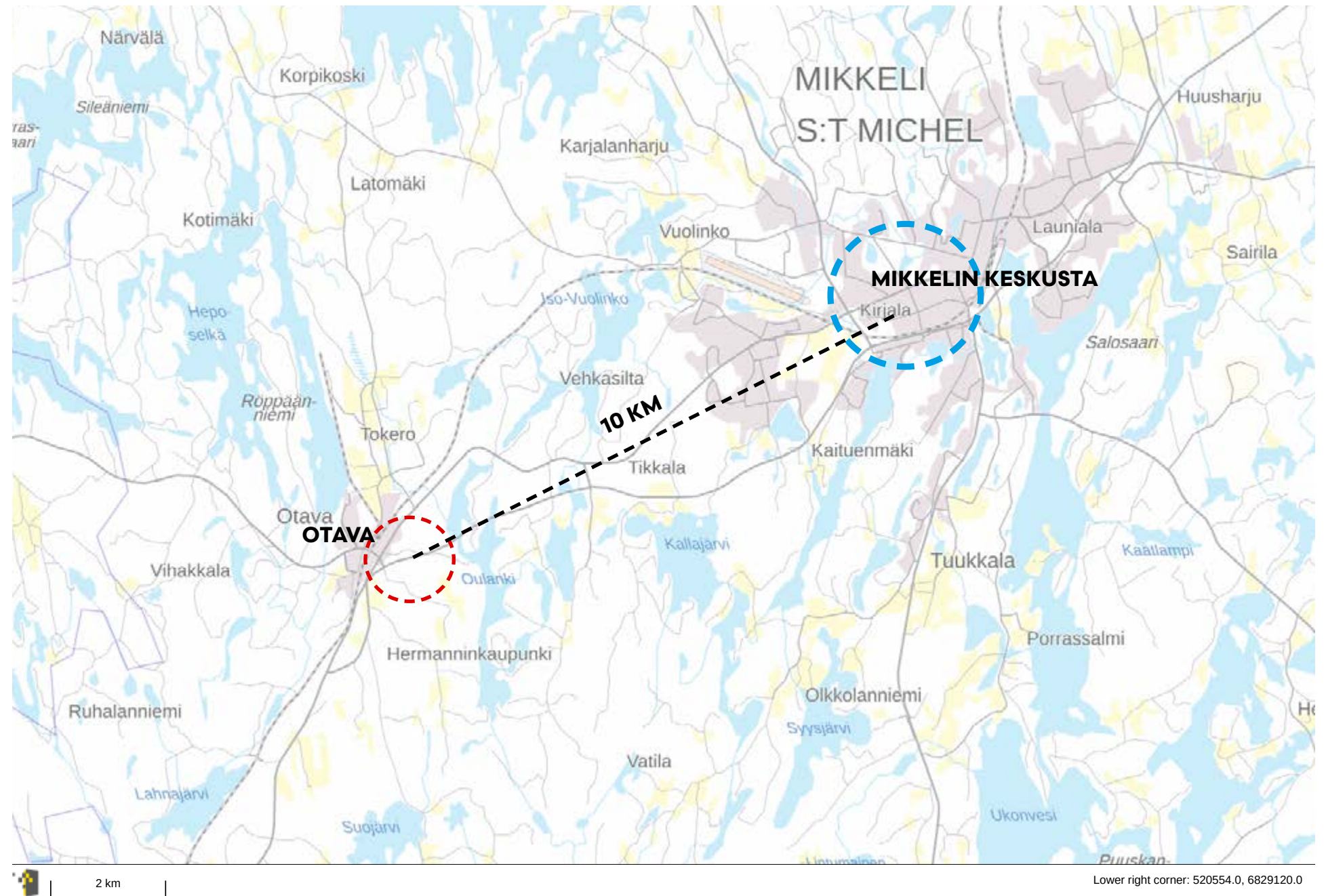
1.2 SELVITYKSEN LÄHTÖKOHDAT, AINEISTO JA MENETELMÄT

Selvitys on laadittu aurinkopuistojen kehittämiseen erikoistuneille toimijoille. Selvityksen tavoitteena on kartoittaa ja analysoida selvitysalueen maiseman ominaispiirteet ja arvot sekä arvioida suunnitellun aurinkopuiston vaikutuksia niihin. Maisemaselvityksen vaikutuksen arvioinnissa on käytetty pohjana alustavaa luonnosta voimassa olevaa layoutista (lokakuu 2024). Lisäksi selvityksessä annetaan suosituksia maiseman ominaispiirteiden ja arvojen huomioimiseksi aurinkovoimalan kehitysprosessissa.

Selvitys sisältää maiseman historian, nykytilan ja maiseman kehityksen kuvauksen. Lähtöaineistona on käytetty alueelle aiemmin laadittuja selvityksiä ja inventointeja, kirjallisuutta alueen historiasta, vanhoja karttoja ja ilmakuvia sekä mm. Maanmittauslaitoksen avoimia aineistoja ympäristön ominaisuuksista, kuten maaperä, topografia ja vesisuhteet.

Maiseman arvoista on kartoitettu merkittävät näkymät, reunavyöhykkeet, kasvillisuus ja avoimet tilat sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät ympäristöt. Lisäksi on arvioitu aurinkopuiston perustamisen vaikutuksia maisemarakenteeseen, maisemakuvaan ja maiseman arvoihin ja annettu suosituksia aurinkopuistohankkeen maankäytön kehitykselle niin, että se parhaalla mahdollisella tavalla huomioi maisemalliset ja kulttuurihistorialliset arvot alueella.

Maisemaselvitys on laadittu asiantuntija-arviona lähtöaineiston perustella sekä alueelle suoritettujen syksyllä 2024 tehtyjen valokuvausten ja drooni-kuvausten pohjalta. Selvityksen on laatinut maisema-arkkitehti, suunnitteluhortonomi (AMK) Kaisa Baiardi ja laadunvarmistajana on toiminut arkkitehti Pekka Vehniäinen Tengbom Oy:stä.



Kuva 2. Selvitysalueen sijainti peruskartalla. Selvitysalue sijaitsee noin 10 km päässä Mikkelin keskustasta. (Kartta: Paikkatietoikkuna, MML Avoimet aineistot, hakupäivä 25.11.2024)

1.3 KAAVOITUSTILANNE

Alueella on voimassa vuonna 6.11.1995 vahvistettu osayleiskaava Otavan osayleiskaava (nro. 7003) sekä kolme asemakaavaa vuosilta 1964 (nro. 11001), 1990 (nro. 11023) ja 1985 (nro. 11014). Alueelle laaditaan kaavamuutos, jossa asemakaava laajennetaan aurinkovoima-alueelle.

Otavan osayleiskaavassa alustavan aurinkovoimalan alueella on merkinnät AP ”Pientalovaltainen asuntoalue”, TY ”Ympäristöhäiriötä aiheuttamaton teollisuuden alue”, TY/PK ”Ympäristöhäiriötä aiheuttamaton teollisuuden alue/ Yksityisten palvelujen ja hallinnon alue”, VL ”Lähi-virkistysalue”, M-1 ”Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jonka rakennusoikeus on merkitty kartalle. Muilla kuin ranta-alueilla voi rakentaa yleisesti hyväksytyn hajaraken-nusoikeuden puitteissa” ja ET ”Yhdyskuntateknisen huol-lon alue”. M-1-alueen rakennusoikeudesta on merkintä lm-pa ”Alueen osa, jolla rakennuspaikkakoon tulee olla vähintään 5000 m²”. Selvitysalueella on osayleiskaavassa merkitty kolme rakennusta sr-1-merkinnällä ”Suojeltava rakennus. Rakennusta ei saa purkaa eikä siinä saa teh-dä sen rakennushistoriallista arvoa tarveleviä korjaus- tai muutostöitä”.

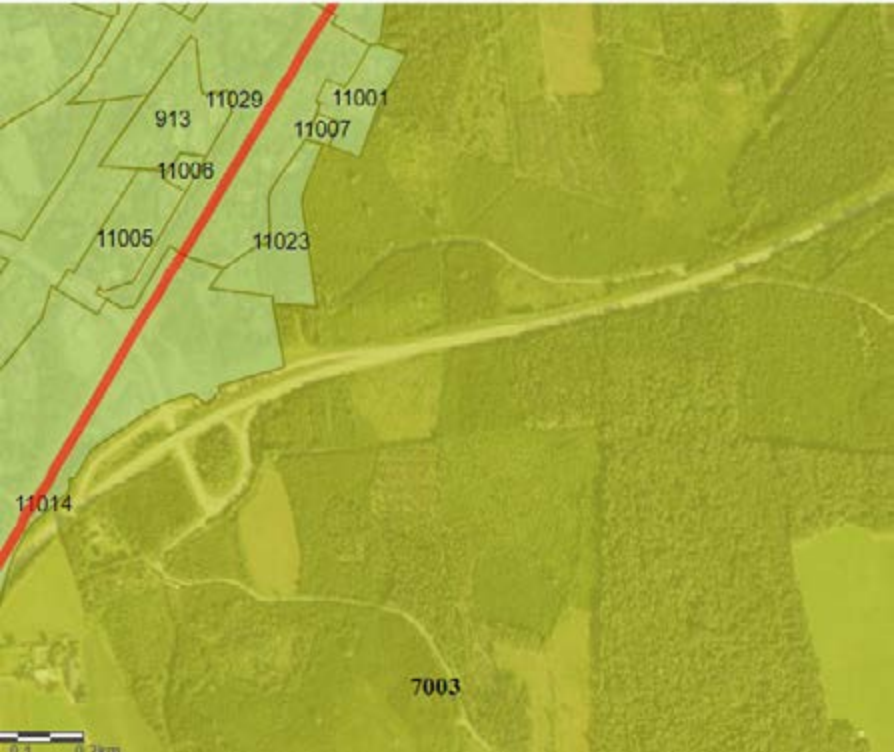
Muutoksen alla olevissa asemakaavoissa aluetta kos-kevat merkinnät AP ”Asuinpienalojen korttelialue”, AL ”Asuin-, liike- ja toimistorakennusten korttelialue” ja AM ”Maatilojen talouskeskusten korttelialue”. Asemakaavas- sa nro. 11023 (1990) on merkinnät AP ”Asuinpienalojen korttelialue” ja AO ”Erillispienalojen korttelialue.” Ase- makaavassa nro. 11001 (1964) on merkinnät AO ”Oma- kotirakennusten ja muiden enintään kahden perheen talojen korttelialue” ja AT ”Maatilojen talouskeskusten korttelialue”.



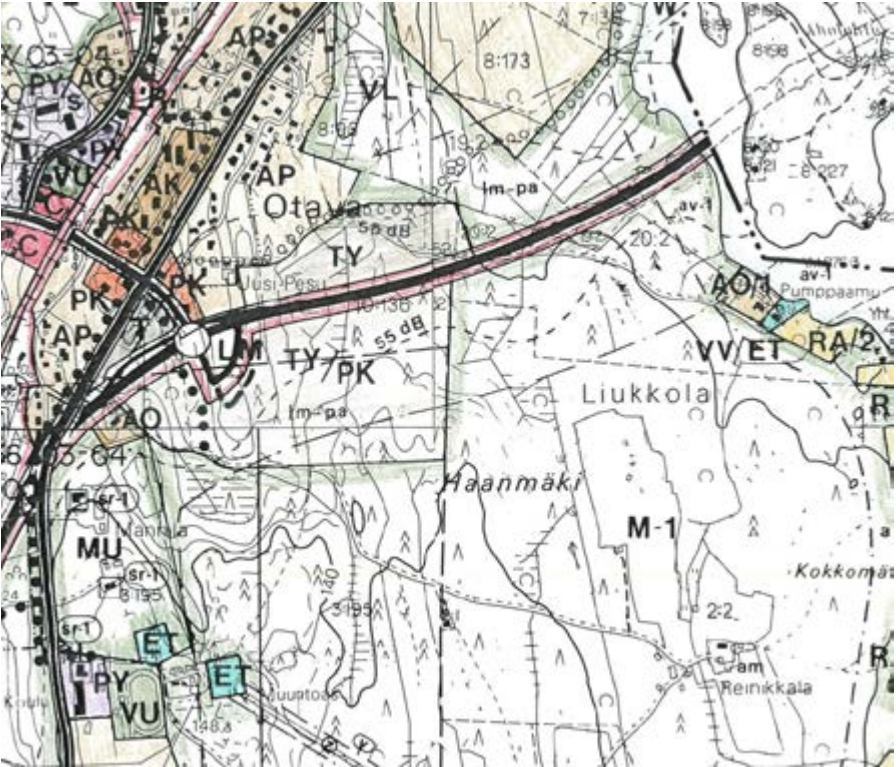
Kuva 3. Ote asemakaavasta nro. 11023, hyväksytty 1990 (Mikkelin karttapalvelu, hakupäivä 25.11.2024).



Kuva 4. Ote asemakaavasta nro. 11014, hyväksytty 1985. (Mikkelin karttapalvelu, hakupäivä 25.11.2024).



Kuva 5. Voimassa olevien kaavojen rajaukset ilmakuvan päällä. (Mikkelin karttapalvelu, asema- ja yleiskaavat, hakupäivä 25.11.2024)



Kuva 6. Ote Otavan osayleiskaavasta vuodelta 1995 (Mikkelin karttapalvelu, hakupäivä 25.11.2024).

2 MAISEMAN HISTORIA JA NYKYTILA

2.1 ALUEEN JA MAISEMAN HISTORIA

Alueen historiasta kertovien kappaleiden lähteinä on käytetty mm. Museoviraston kohdetietoja, Mikkelin kaupungin Internet-sivuja sekä vanhoja karttoja ja ilmakuvia.

Varhaishistoria ja keskiaika

Mikkelin Otavan alueen varhaishistoria on yhteydessä Etelä-Savon ja Saimaan ympäristön kehitykseen. Alueelta on löytynyt kivekautisia ja varhaismetallikautisia muinaisjäännöksiä, mikä viittaa siihen, että alueella on ollut asutusta jo tuhansia vuosia sitten. Saimaan, Puulan ja muiden seudun järvistöjen vesistöalueet olivat tuolloin merkittäviä kalastus- ja metsästysalueita, ja vesistöjen läheisyys tarjosi hyvät edellytykset varhaisten ihmisten elämälle sekä yhteyksille eri yhteisöjen välillä.

Keskiajalla Etelä-Savo kuului osittain Ruotsin ja Novgorodin vaikutuspiireihin, ja rajaseutuna alue kärsi satunnaisesti ristiriidoista ja levottomuuksista. Alueelle kehittyi kuitenkin vähitellen pysyvää asutusta, joka keskittyi kalaisien vesistöjen ja viljelykelpoisten maapohjien ympärille. Näihin aikoihin asutus oli vielä harvaa ja muodostui lähinnä eräkämpistä ja pienistä talonpoikaistiloista. Otavan alueen läheiset vesistöreitit olivat tärkeitä sekä kaupan että liikkumisen kannalta, mikä lisäsi vähitellen myös kiinteämpää asutusta ja alueen maantieteellistä merkitystä.

1500–1700-luvut

1500–1700-luvuilla Mikkelin Otavan alue alkoi kehittyä pysyväksi maatalousalueeksi kaskiviljelyn yleistyessä ja uusien talonpoikien asettuessa vesistöjen äärelle. Levottomuudet, kuten 1600-luvun sodat ja isoviha (1714–1721), aiheuttivat väestökatoa ja kylien hävityksiä, mutta 1720-luvulta eteenpäin asutus elpyi ja maatalous vahvistui. 1700-luvun loppua kohti alueen hallinto kehittyi, ja maatalousyhteisöt vakautuivat, luoden perustan Otavan ja ympäröivän seudun maataloudelle ja asutukselle.

1800–1900-luvut

1800- ja 1900-luvuilla Otavan alue koki merkittäviä muutoksia, kun maa- ja kyläyhteisöt kehittyivät ja alueen



Kuva 7. Ote vuoden 1863 yleiskartasta. Vanhan Otavantiin linjaus on pysynyt samana. (Vanhat kartat -palvelu, hakupäivä 25.11.2024)

infrastruktuuri parani. 1800-luvun alkupuolella alue oli vielä pääasiassa maatalousvaltainen, mutta väestönkasvu ja talonpoikaisyhteisöjen vahvistuminen loivat perustan alueen kehitykselle. Viljely laajeni uusille maille, kun alueen talonpojat alkoivat raivata metsiä viljelyskäyttöön.

Rautatien rakentaminen Otavan kautta vuonna 1889 oli suuri virstanpylväs, joka paransi alueen yhteyksiä Mikkeliin ja muihin kaupunkeihin. Rautatie lisäsi kaupankäyntiä ja toi lisää teollista toimintaa alueelle. Samalla Otavasta kehittyi vilkas liikenteen ja kaupankäynnin keskus, mikä vaikutti myös asutuksen kasvuun.

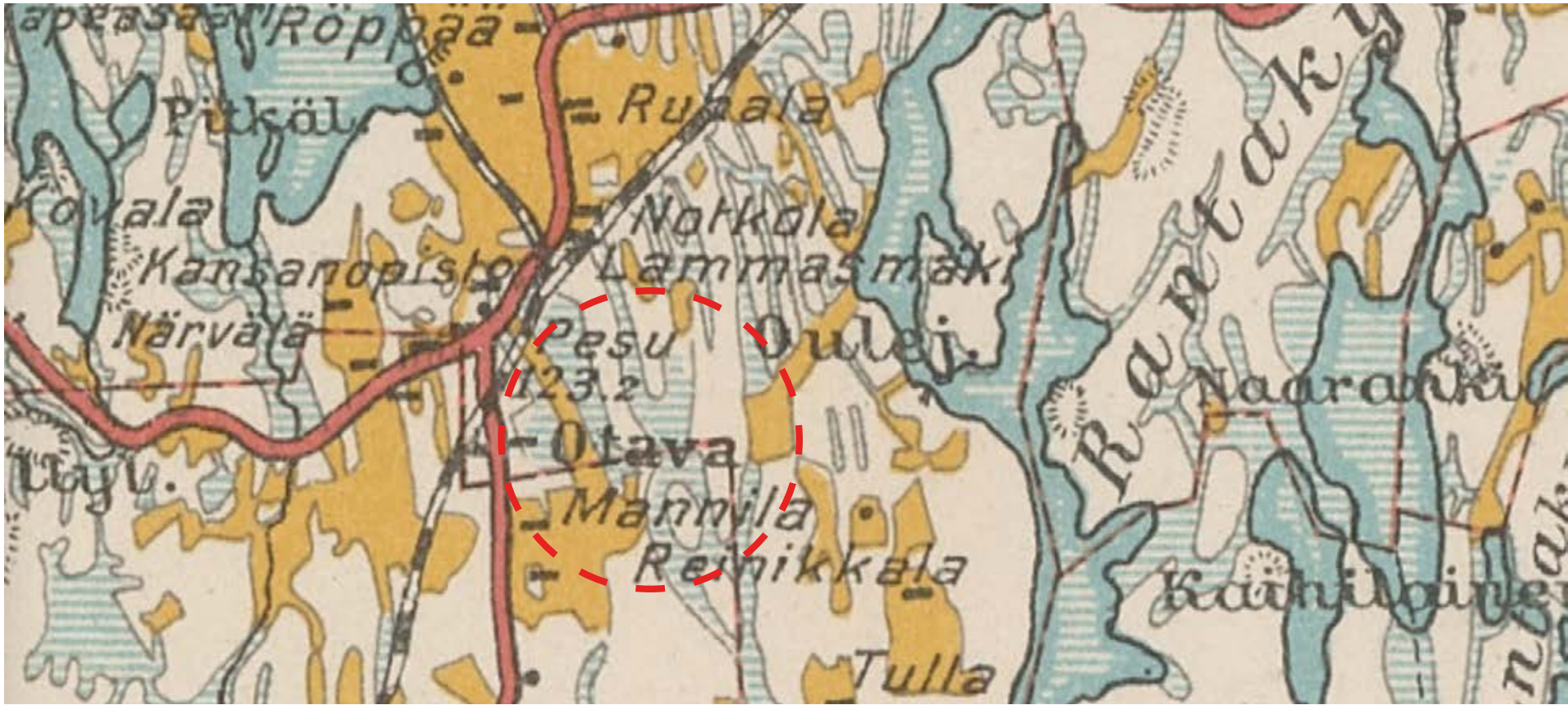
Vuonna 1891 perustettu Otavan satama täydensi rautatien vaikutuksia ja avasi uusia mahdollisuuksia tavaroiden kuljetukseen Puulan vesistön kautta. Satama oli erityisesti puutavaran kuljetuksen keskus, ja sen merkitys huipentui höyrylaivakaudella, jolloin s/s Puulavesi ja s/s Ilmari liikennöivät Otavasta ympäröiviin alueisiin. Sataman toiminta vahvisti entisestään Otavan asemaa Etelä-Savon talous- ja liikennekeskuksena. (Rakennettu kulttuuriympäristö, Otavan satama)

1900-luvun alussa Otavassa perustettiin Otavan Opisto, joka toi alueelle koulutusta ja kulttuurielämää. Alueen taloudellinen kasvu jatkui, vaikka maailmansodat toivat omat haasteensa. Sotien jälkeinen aika oli elpymisen aikaa, ja Otavasta kehittyi merkittävä maatalous- ja kulttuurikeskus, jossa maatalous, koulutus ja liiketoiminta olivat keskiössä. 1900-luvun loppupuolella Otavan asema vahvistui Etelä-Savon alueen keskeisenä taajamana, ja se säilytti kulttuurihistorialliset juurensa, samalla kun se modernisoitui ja kehittyi.

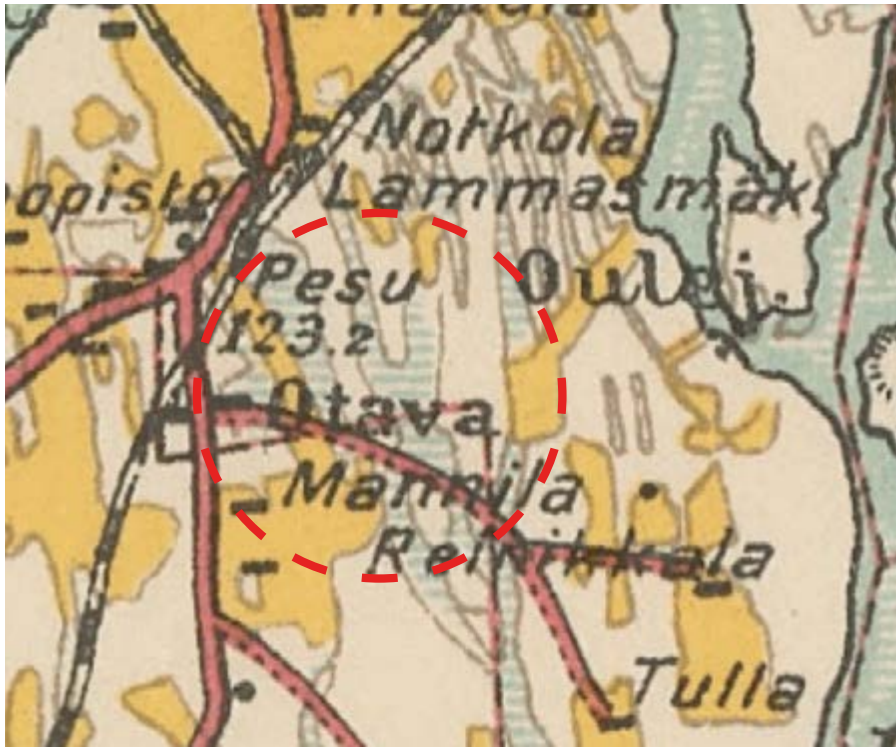
2.2 MAISEMATILAN KEHITYS JA MAISEMAKUVA

Maisematila ja maisemakuva liittyvät maiseman kokemiseen ja visuaaliseen ilmeeseen. Maisematilalla viitataan ympäristöön kokemiseen; onko maisema avointa (esim. pelto), puoliavointa (puisto) vai suljettua (metsä). Maisemakuvaan sisältyvät maiseman kulttuuriarvot, historialliset piirteet sekä esteettiset ja visuaaliset elementit. Se kertoo, miten maisema näyttäytyy katsojalle ja millaisia tunteita ja merkityksiä se herättää.

Mikkelin Otavan maisemakuvassa yhdistyvät historian kerrostumat ja nykyajan maisemaan vaikuttavat elementit. Alueelle tyypillinen ympäristö koostuu eri-ikäisistä ja eri



Kuva 8. Taloudellinen kartta vuodelta 1921. Selvitysalueella erottuu kartassa keltaisella maatalouskäytössä olevia alueita ja sinisellä raidoituksella soita. Suuri osa alueesta on merkitty vaalealla värillä, mikä kuvastaa luonnontilaista rakentamatonta aluetta tai metsää. (Lähde: Vanhat kartat -palvelu, hakupäivä 25.11.2024)



Kuva 9. Kartta vuodelta 1940. Reinikkalantien linjaus tulee näkyville peruskarttaan. (Lähde: Vanhat kartat -palvelu, hakupäivä 25.11.2024)



Kuva 10. Kartta vuodelta 1948. Otavan uusia rakennettuja alueita ja Kansanopisto-merkintä ilmaantuvat kartalle. (Lähde: Vanhat kartat -palvelu, hakupäivä 25.11.2024)

vaiheessa olevista talousmetsistä, avoimista peltoalueista ja paikallisesta asutuksesta. Myös tieverkostolla ja muulla infrastruktuurilla, kuten sähköverkoilla on merkittävä rooli nykymaisemassa. Maisemassa on tapahtunut merkittäviä muutoksia vuosisatojen aikana elintapojen ja -keinojen muuttuessa.

Vanha Otavantie on historiallinen tielinjaus, joka on ollut käytössä jo ainakin 1800-luvulta lähtien, näkyen varhaisimmissa alueelta saatavilla olevissa kartoissa (1863, MML, Puolustusvoimat, hakupäivä 25.11.2024). Tie on toiminut merkittävänä paikallisena kulkureittinä, ja sen varrelle on muodostunut asutusta Lahdentien pohjoispuolella 1950-luvulta 2000-luvulle. Selvitysalueen lähiympäristön vanhin asutus sijaitsee alueen eteläosassa. Lähimpänä selvitysalueita sijaitseva Mannilan tila on ollut toiminnassa jo ainakin 1700-luvulta (Mannilan tilan www-sivut, hakupäivä 26.11.2024). Muita lähialueella olevia vanhoja tiloja ovat Reinikkala ja Pynnölä (aiemmin Tulla).

Alueen sisäisistä teistä Reinikkalantie ilmestyy kartoille ensimmäisen kerran 1940-luvulla. Sekä Reinikkalantien että Pesuntien linjaukset näkyvät myös vanhoissa 1950-luvun ilmakuvissa. Pesuntie liittyy alueella toimineeseen perinteiseen pesulaan nimeltä ”Uusi-Pesu”, jonka toiminta on sittemmin päättynyt. Pesutien varrella olevia vanhoja rakennuksia purettiin vuonna 2015.

Nykyisin Vanhan Otavantien ja Lahdentien risteykseen on kehittynyt toimitiloja, ja alueella toimii muun muassa taidetakomo Pajatsalo Ky. Pillistöntie rakennettiin 1990-luvulla, ja sen varrelle on sittemmin noussut uudempaa pientalorakentamista.

Peltoalueiden pinta-ala on selvitysalueella pienentynyt merkittävästi, mikä on tyypillistä monille maaseutumaisemille. Aiemmin maisema oli huomattavasti avoimempi, kun peltoala ulottui laajemmin rakennusten ympäristöön vanhojen tilojen yhteydessä, mutta viljelytoiminnan vähenemisen ja metsittymisen seurauksena osa avoimista maisemista on hävinnyt. Jäljellä olevat pellot liittyvät erityisesti vanhoihin tiloihin, kuten Mannilaan ja Reinikkalaan, säilyttäen yhteyden perinteiseen maaseutumaiseen maisemaan.

Useat voimalinjat halkovat aluetta, ja Lahdentien rooli merkittävänä kulkureittinä korostaa alueen nykyaikaisen liikenteen vaikutusta maisemaan. Alueen eteläosassa sijaitsee sähkökeskus.

Osa alueen metsämaisemaa ovat soistumat ja suot, joita on osittain ojitettu. Merkittävin luontokohde selvitysalueella on Mannilan letto, joka on arvokas ja harvinainen luonnonympäristö. (Luontoselvitys Robur, 2024)



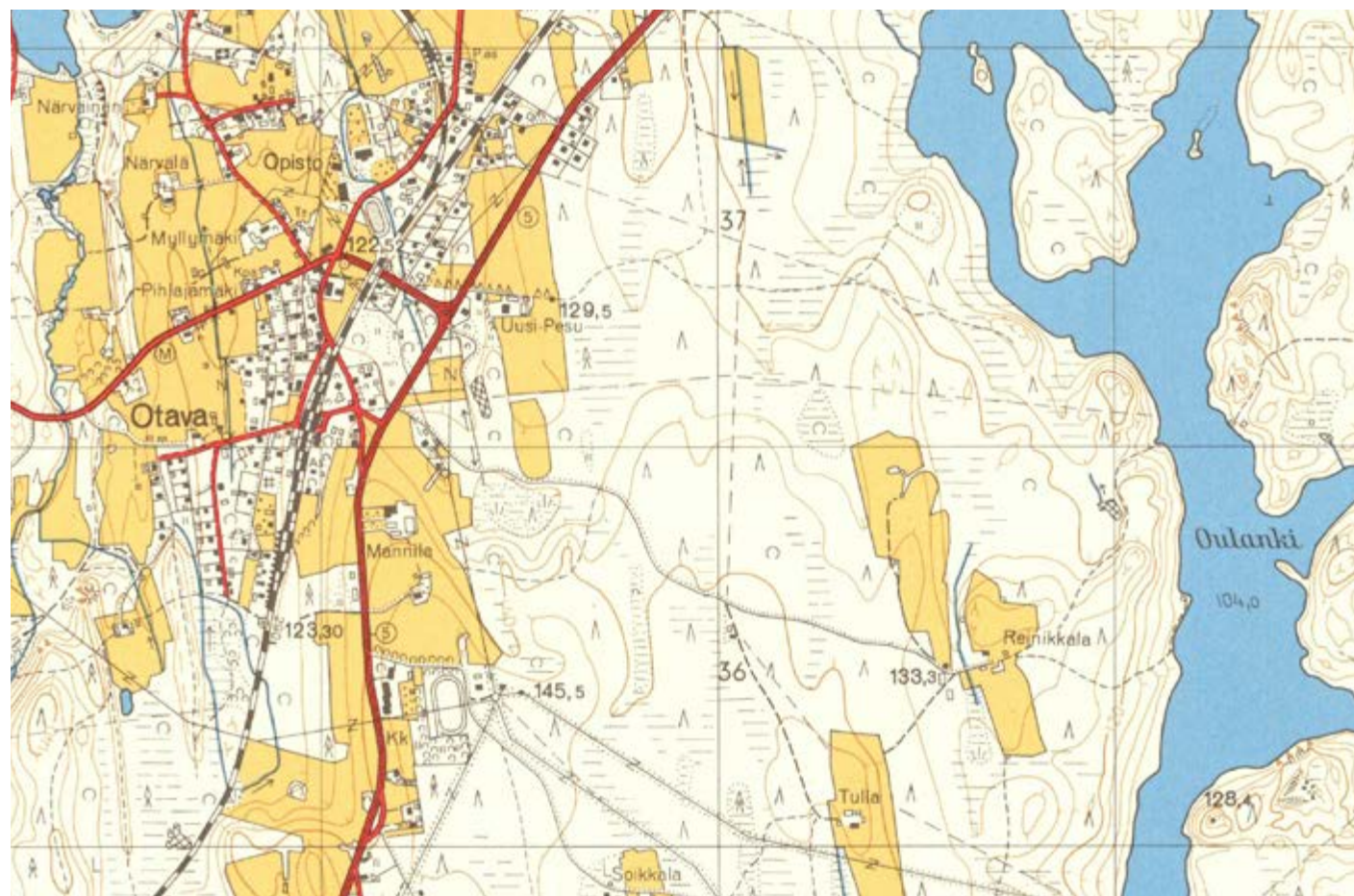
Kuva 11. Ilmakuva vuodelta 1955. Vanhojen tilojen pellot avautuvat muuten suljetussa metsämaisemassa.



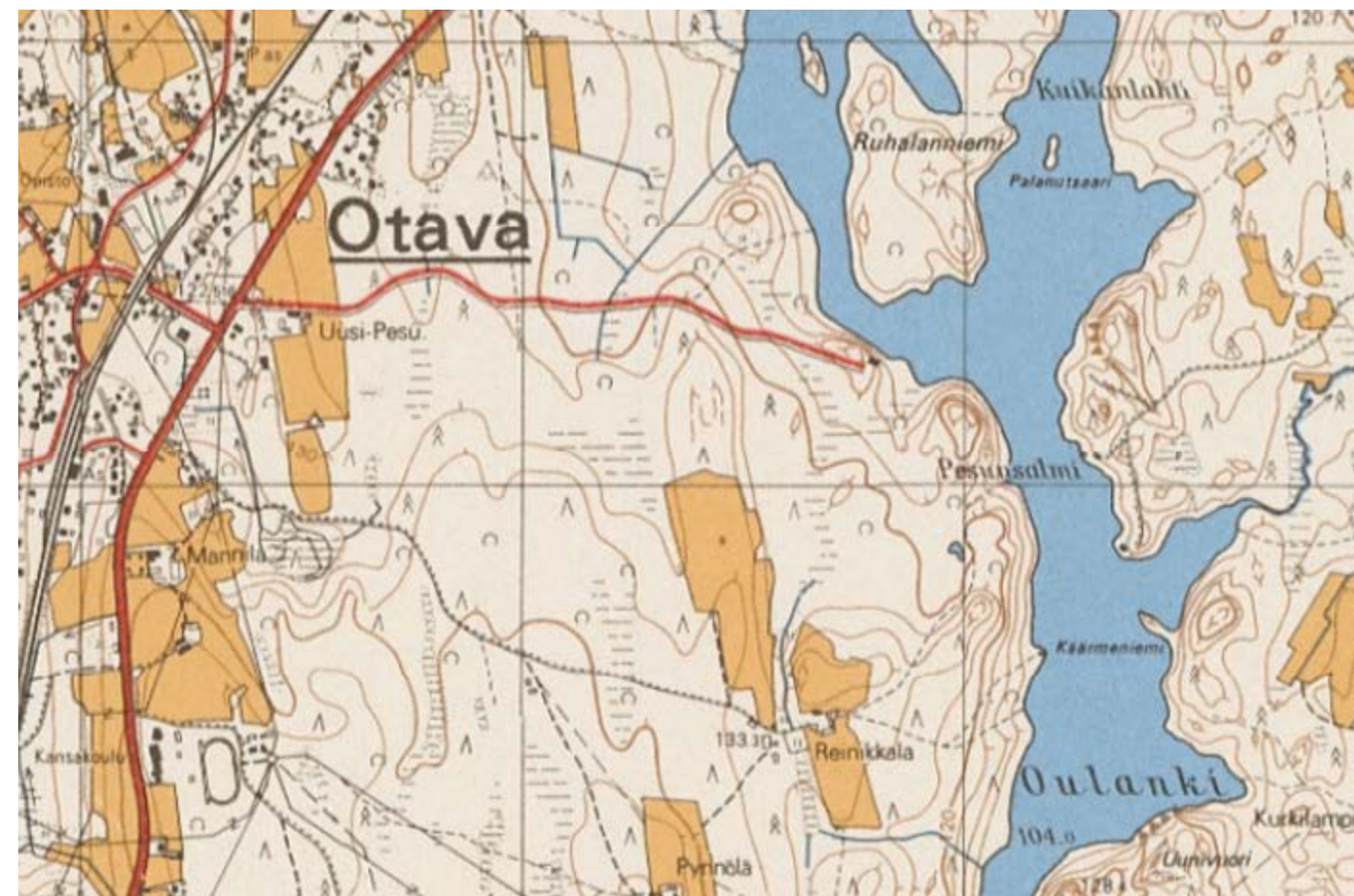
Kuva 12. Ilmakuva vuodelta 1994. Maiseman uuden elementin luo 1980-luvulla rakennettu Lahdentie. Metsätalous alkaa näkyä maisemakuvassa.



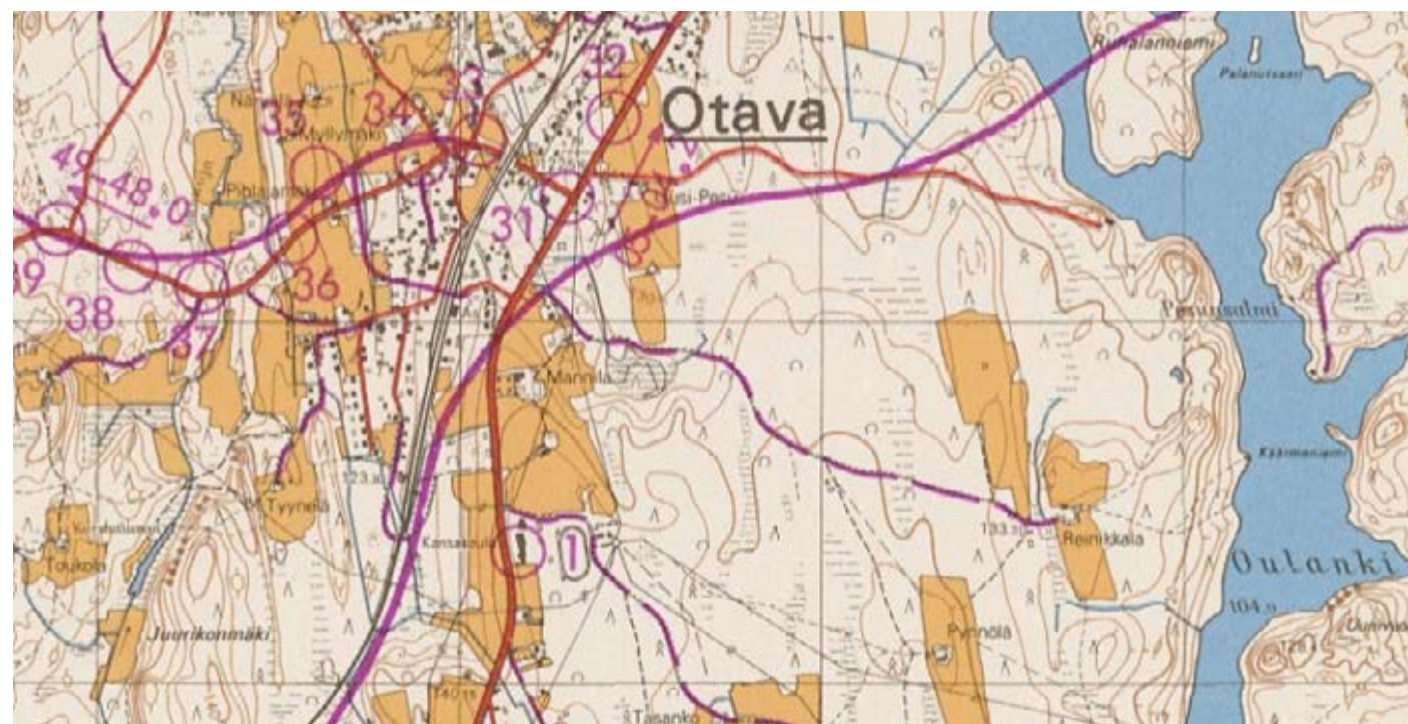
Kuva 13. Ilmakuva vuodelta 2011. Talousmetsien tilkkutäkimäiset aukot yhdistyvät perinteisiin maatalousmaisemiin.



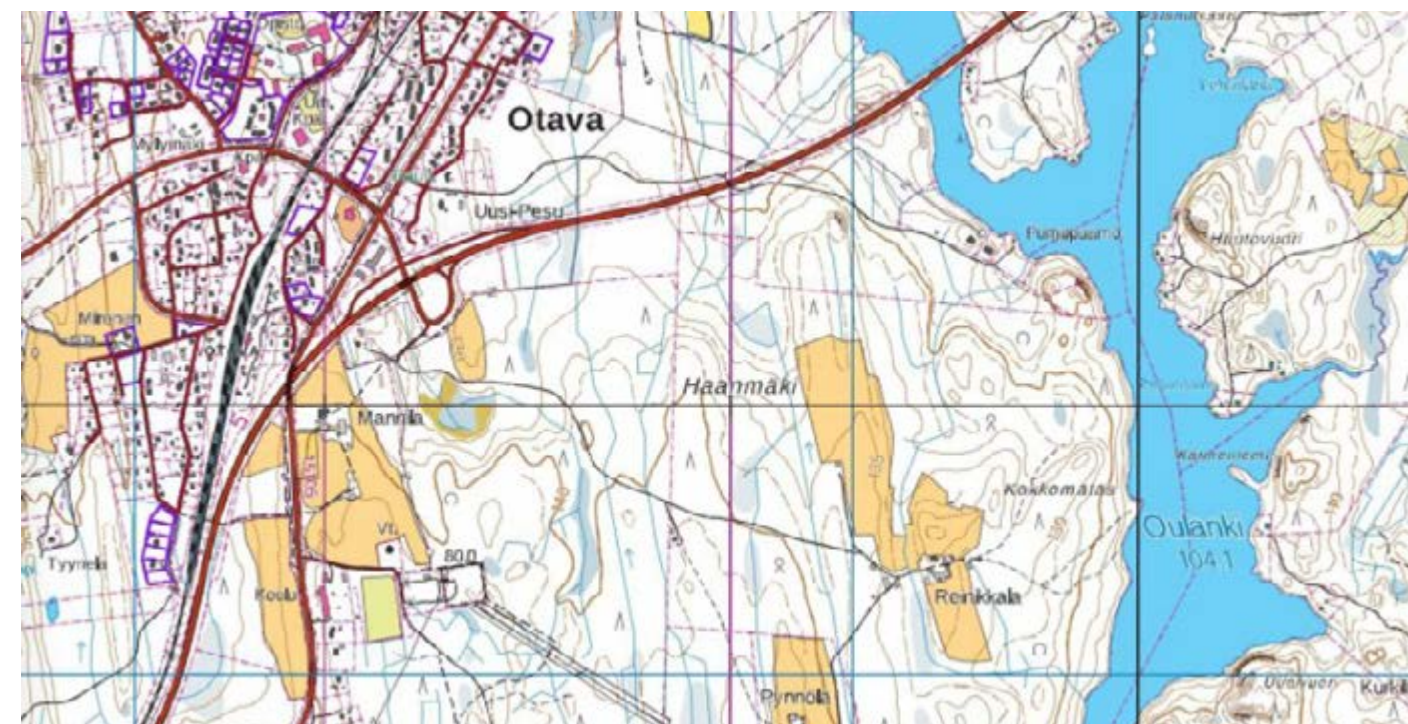
Kuva 14. Peruskartta vuodelta 1961. Ennen Lahdentien rakentamista Mannilan ja Uusi-Pesu -alueiden maatalot olivat tiiviissä yhteydessä toisiinsa. Osa kartalle merkityistä vanhoista kuusista on säilynyt nykypäivään Uusi-Pesun alueella. (MML, hakupäivä 25.11.2024)



Kuva 15. Kartta vuodelta 1972. Pesuntie on merkitty tähän kartalle näkyvämmiin kuin vanhempi Reinikkalantie, mikä korostaa tien merkitystä aikakaudella. (MML, hakupäivä 25.11.2024)



Kuva 16. Peruskartta vuodelta 1990. Lahdentien rakentaminen ja uudet sähkölinjat luovat uuden elementin alueen maisemaan. (MML, hakupäivä 25.11.2024)



Kuva 17. Peruskartta vuodelta 2019. Peltalueet ovat supistuneet kauttaaltaan ja kadonneet Uusi-Pesun alueelta. Mannilan leton ympäristö on merkitty kartalle. Myös lukuisat talousmetsän ojitukset luonnehtivat ympäristöä. (MML, hakupäivä 25.11.2024)



Kuva 18. Otavan alue kuuluu Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan ja tarkemmin Suur-Saimaan seutuun, jolle on tyypillistä vaihtelevat metsä- ja järvimaisemat. Vesistöistä ilmakuvassa erottuvat Kotalahti, joka on osa Etelä-Savon suurimpia järviä nimeltään Puula-vesi. Oulanki-järvi sijaitsee selvitysalueen itäpuolella.

2.3 MAISEMAMAAKUNTA

Otavan alue kuuluu Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan ja tarkemmin Suur-Saimaan seutuun, joka on alue, jossa luonto ja kulttuuri ovat muovautuneet vuosisatojen kuluessa tiiviissä vuorovaikutuksessa. Suur-Saimaan alue tunnetaan laajoista järvistä, joissa vesistöt ovat merkittävä osa maisemaa. Alueen tyypillinen maisema muodostuu järvistä, saarten rannoista ja niistä jatkuvista vesiväylistä, jotka luovat alueelle labyrinthimaisen, sokkeloisen luonteen. Alueen monivaiheinen maastonmuotoisuus, johon kuuluu muun muassa Salpausselän harjut ja jyrkät moreenikallioiset alueet, tekevät maisemasta erityisen vaikuttavan ja vaihtelevaa.

Suur-Saimaan seudun kasvillisuus on monimuotoista ja alueen metsäluonto vaihtelee karuista mäntykankaista tiheisiin kuusikoihin. Kuten selvitysalueellakin, Suur-Saimaan maisemassa on yleisesti paljon soita, joiden osuus on suurempi kuin muissa osissa Etelä-Suomea. Soiden ja metsien yhdistelmä luo rehevän, mutta karun vaikutelman. Myös luonnonniityt ja laidunmaat kuuluvat alueen tyypillisiin piirteisiin. Metsien ja järvien välinen tasapaino on keskeinen osa alueen ekologista ja esteettistä arvoa. Lisäksi perinteiset maankäyttötavat, kuten kaskiviljely, ovat jättäneet jälkensä maisemaan. Alueen perinteiset rakennelmat, kuten kiviroykkiöt ja kiviaidat, tuovat esiin kulttuurihistoriallisen merkityksen ja sen, kuinka ihmisen toiminta on muokannut maata.

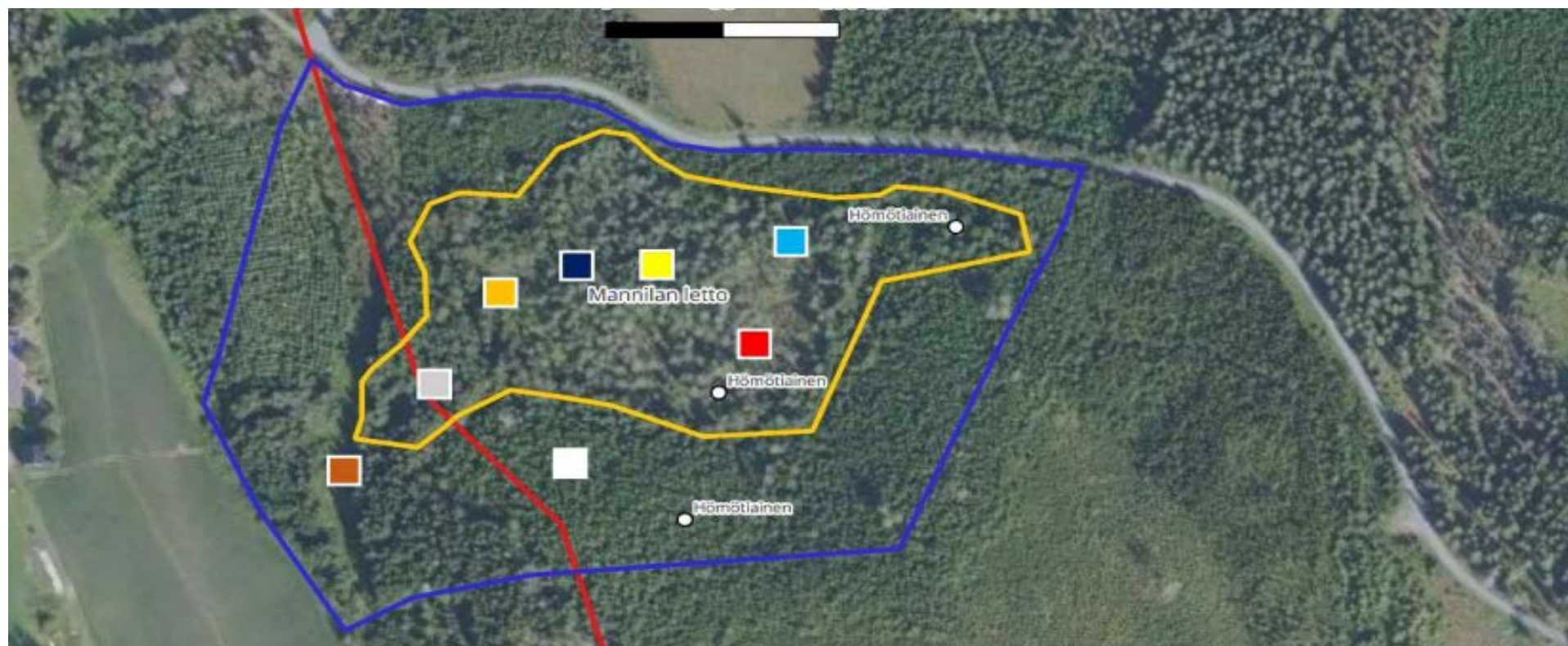
Suur-Saimaan seutu on ollut myös asutuksen keskus vuosisatojen ajan, ja sen kylät sijaitsevat usein järvien rannoilla, joissa vesistöt ovat olleet tärkeä osa elinkeinoelämää. Asutusmuodot vaihtelevat tiheistä ryhmäkylistä hajautettuihin pientiloihin, ja kylien perinteiset rakennustyyli heijastavat alueen kulttuuriperintöä. Kylät ja maatilat on perinteisesti sijoitettu maaston luonnollisiin paikkoihin, kuten kumpareille ja metsäsaarekkeisiin, mikä osaltaan tuo maisemaan idyllisen ja harmonisen ilmeen. Alueen luonnon ja kulttuuriperinnön yhdistelmä tekee Suur-Saimaan seudusta erottuvan osan Itäistä Järvi-Suomea, jossa perinteet ja luonto kulkevat käsikädessä. (SYKE, Maisemamaakunnat, 1993)

2.4 KASVILLISUUDEN PÄÄPIIRTEET

Selvitysalueelle on laadittu luontoselvitys syksyllä 2024 (Luontoselvitys Robur, 30.10.2024). Selvityksen mukaan alueen kasvillisuus on pääasiassa metsätalouskäytössä



Kuva 19. Selvitysalueen kasvillisuus koostuu pääosin eri-ikäisestä ja -vaiheisista talousmetsistä ja peltoalueista. Asutuksen yhteydessä on puutarhamaisempaa kasvillisuutta.



Kuva 20. Mannilan letto on merkittävin arvokas luontokohde alueella. Kuvassa on oranssilla rajauksella esitetty kohteen rajausta ja sinisellä suojavyöhyke. (Robur, 2024, s. 15)

olevaa maata, jossa metsä luonteenomaisesti koostuu varttuneista ja tasaikäisistä metsistä sekä hakkuualueista. Alueella on runsaasti ojituksia, mikä vaikuttaa alueen metsien luontoon. Alueen metsissä on havaittavissa vain vähän luonnontilaisia elementtejä. Alueelta löytyvät suoympäristöt, kuten letto- ja korpialueet, ovat kuitenkin monimuotoisempia ja niiden kasvillisuus tarjoaa arvokkaita luontoarvoja.

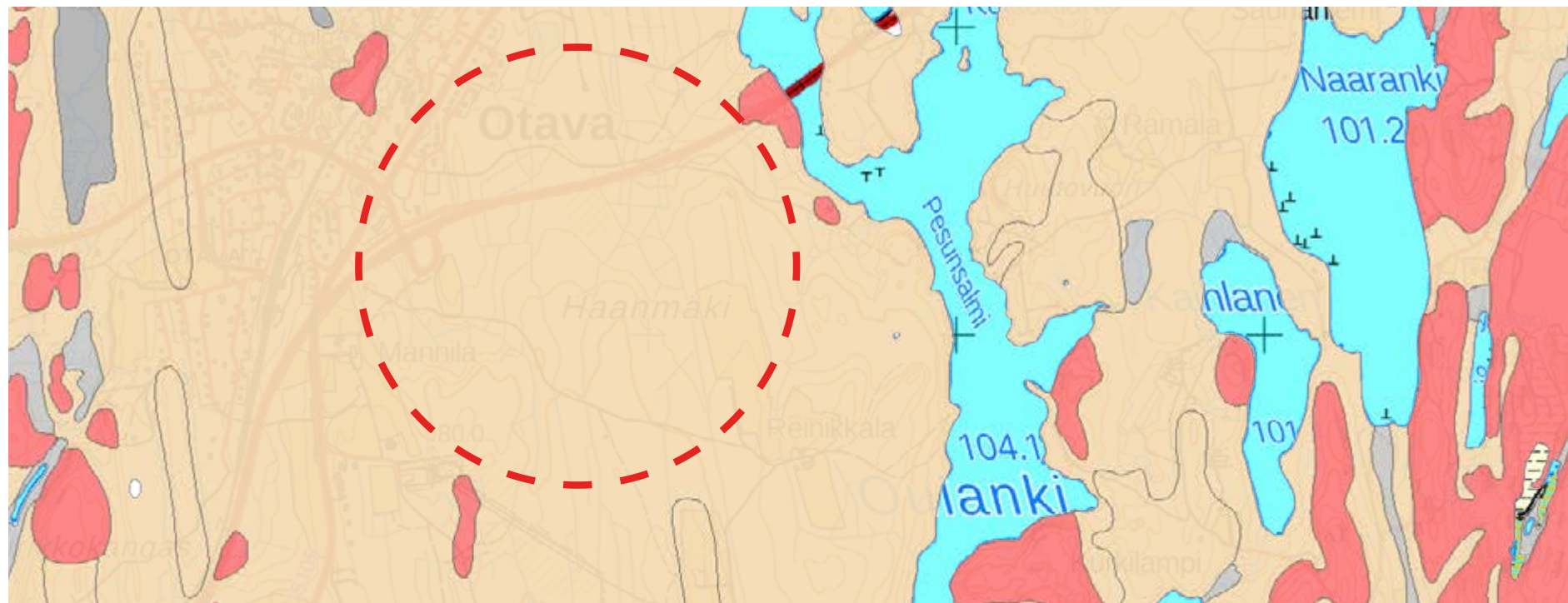
Hankealueelta tehtiin joitakin havaintoja erityisen tärkeistä luontotyypeistä ja kasvilajeista. Alueen eteläosassa sijaitsevalta lettomaiselta alueelta havaittiin alueellisesti uhanalainen lettovilla (*Eriophorum latifolium*). Lisäksi alueella tavattiin muita uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppisiä, kuten kosteita runsasravinteisia lehtoja ja varpukorpea. Nämä suotyyppit ja lehtojen esiintymät ovat luokiteltu uhanalaisiksi ja ne ovat mukana Natura 2000 -ohjelmassa ja Luontodirektiivissä.

Erityisesti huomionarvoinen on Mannilan letto, joka on määritelty arvokkaaksi luontokohteeksi sen erikoislaatuisen suotyyppin ja monimuotoisuuden vuoksi. Lettoalueella esiintyy kosteusvaikutteisia lehtoja, joilla kasvaa muun muassa harmaaleppää ja tuomea. Suo on ojitettu, mutta ojat ovat vanhoja ja umpeutumassa, mikä osaltaan parantaa alueen ekologista tilaa. Alueella esiintyvät myös erilaiset lettokorvet, jotka ovat erityisesti uhanalaisia ja tärkeitä luontotyyppisiä suotyyppien monimuotoisuuden kannalta. Näiden alueiden rajaukselle annettiin erityistä huomiota, jotta niiden luontoarvot säilyvät hankkeen vaikutusten ulkopuolella.

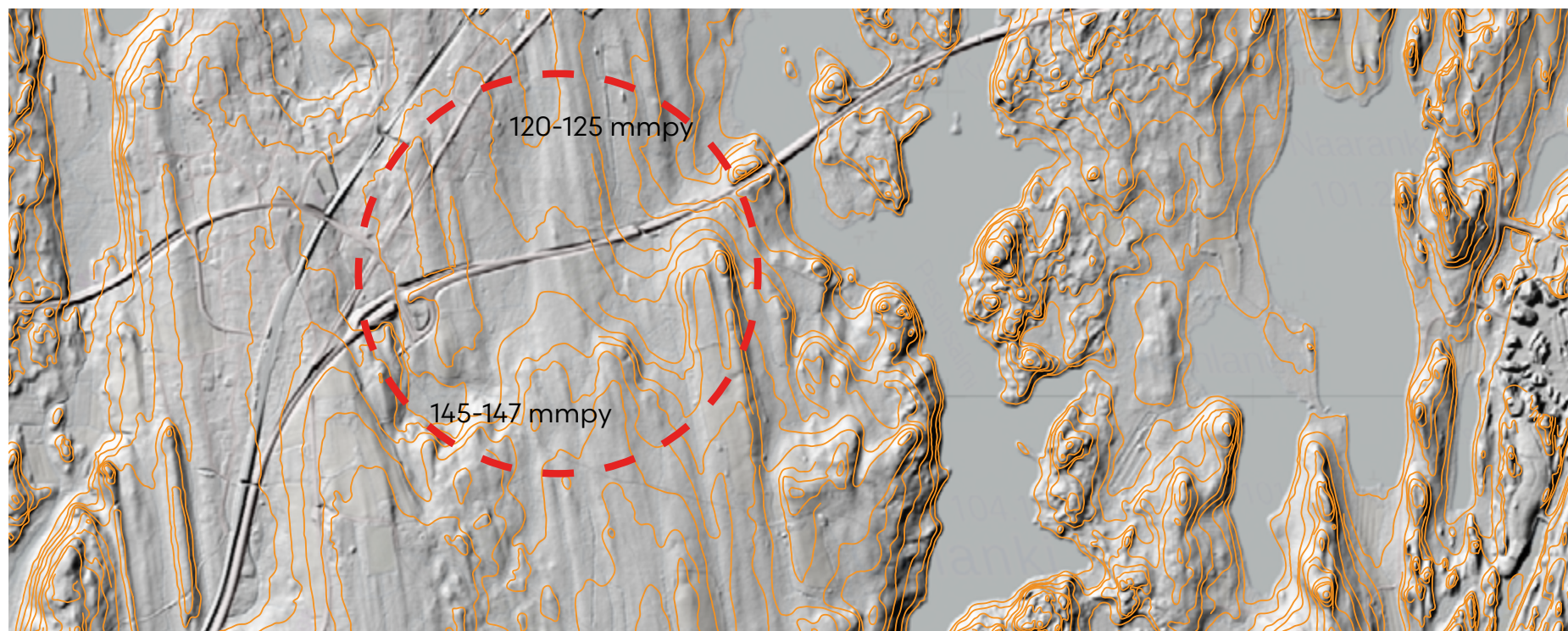
2.5 MAAPERÄ, TOPOGRAFIA JA PIENILMASTO

Otavan selvitysalueen maaperä koostuu kokonaisuudessaan hiekkamoreenista (keltainen väri kartalla). Lähialueilla on pieniä kalliomuodostumia (punainen) ja Otavan sataman läheisyydessä turpeisuutta (harmaa). Hiekkamoreeni maaperänä on hyvin läpäisevä ja soveltuu useisiin maankäyttötarkoituksiin.

Selvitysalueen maasto kohoaa etelään päin mentäessä, vaihdellen noin 115–145 metriä merenpinnan yläpuolella. Alueen itäosassa sijaitsevan Oulangan järven pinta on noin 100 mmpy ja selvitysalueen eteläpuolella sijaitsevan Syynytmäen korkein kohta nousee yli 145 mmpy. Alustavan aurinkovoimalan alueen korkein kohta on lounaassa sähkökeskuksen kulmilla.



Kuva 21. Alueen maaperä on kokonaisuudessaan hiekkamoreenia (keltainen väri kartalla).



Kuva 22. Selvitysalueen ympäristön topografia vaihtelee noin 120 metristä merenpinnan yläpuolella eteläosan noin 147 mmpy.

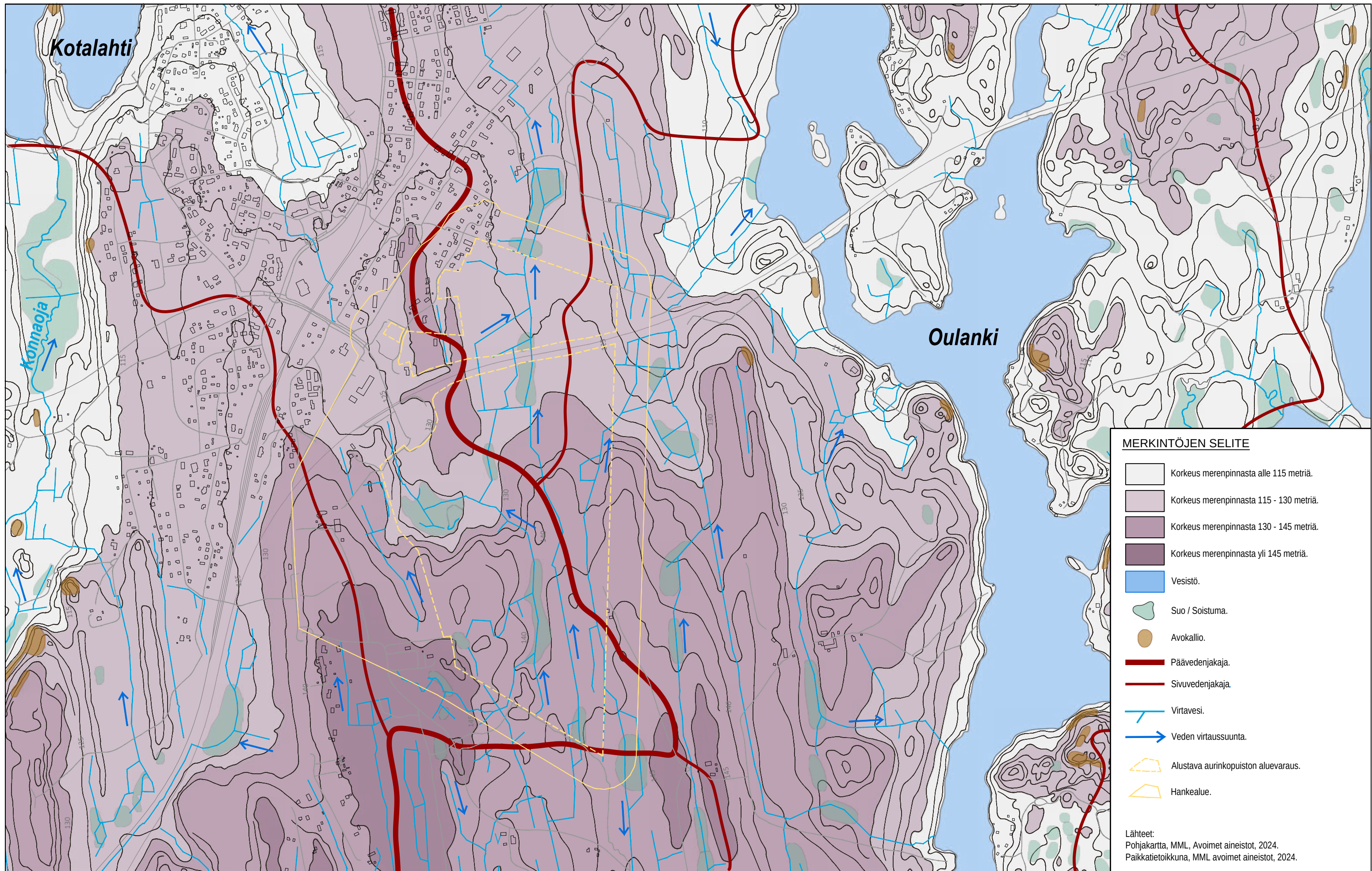
Mikkelin alueen pienilmasto on tyypillinen Etelä-Suomen sisämaalle. Ilmatieteenlaitoksen mukaan vuotuinen sademäärä on noin 600–700 millimetriä, ja sateet jakautuvat melko tasaisesti vuoden ympäri. Kesäkuukausina keskilämpötila vaihtelee 15–20 asteen välillä, heinäkuun ollessa yleensä lämpimin kuukausi. Talvella keskilämpötilat ovat tyypillisesti -5 ja 0 asteen välillä. Alueen ilmasto on suhteellisen leuto, ja siihen vaikuttavat sekä paikalliset maasto-olosuhteet että vesistöjen läheisyys. Vallitseva tuulensuunta on lounaasta.

2.6 MAISEMARAKENNE

Maisemarakenne muodostuu alueen fyysisistä ominaisuuksista, jotka käsittävät maaperän, topografian ja vesistöt. Etelä-Suomen viljelyseudun maisemalle tyypillisiä piirteitä ovat laajat, alavat peltoalueet, maiseman matalimmat kohdat eli laaksot, joita kehystävät metsäiset kallioselänteet. Laaksoalueet soveltuvat maaperänsä ja topografiansa puolesta viljelyyn ja asuminen on perinteisesti sijoittunut kallio- ja moreeniselänteiden alarinteille metsän siimekseen.

Selvitysalue sijaitsee maisemarakenteellisella rinteellä hiekkamoreenimaalla, joka luonnostaan kasvaa havumetsää. Pienimittakaavaiset suot ja soistumat ovat muodostuneet maaston alaviin kohtiin metsässä. Metsätalouksen seurauksena soita on ojitettu.

Aluetta halkoo pohjois-eteläsuuntainen päävedenjakaja, joka Suomen ympäristökeskuksen laatiman valtakunnallisen valuma-aluejaon (2014, päivitys 2024) mukaisesti jakaa alueen Kymijoen vesistöön (länsipuoli) ja Vuoksen vesistöön (itäpuoli) tasolla 2: Päävesistöalueet. Lähialueen virtavedet valuvat idässä Oulankiin ja luoteessa Kotalahteen. Alueen kaakkoiskulmassa on itä-länsisuuntainen vedenjakaja, jonka alapuolella vedet valuvat Suojärveen.



3 MAISEMAN OMINAISPIIRTEET JA ARVOT

3.1 AIEMMISSA SELVITYKSISSÄ TODETUT ARVOT

Selvitysalueella ei ole aiemmissa selvityksissä todettu valtakunnallisia, maakunnallisia tai paikallisia maisemallisia arvoja.

Otavan osayleiskaavassa 2005 vuodelta 1995 on kaksi läheisen Mannilan tilan rakennusta sekä Otavan päiväkodin vanha osa merkitty sr-1 -merkinnällä ”Suojeltava rakennus. Rakennusta ei saa purkaa eikä siinä saa tehdä sen rakennushistoriallista arvoa tarveleviä korjaus- tai muutostöitä.”

Lähin rakennetun kulttuuriympäristön arvokohde (RKY, 2009) on Otavan satamaradan rautatieasema Kotalahden rannalla.

Alueelta ei ole löydetty kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Lähimmät löydetyt kiinteät muinaisjäännökset, historialliset kaskiröykkiöt, sijaitsevat Ruhalanniemellä selvitysalueelta itään Lahdentietä.

Vanhan Otavantien länsipuolella Mäntytien varrella reilu 100 metriä alustavasta aurinkovoimalan alueesta kasvaa yli 200 vuotta vanha rauhoitettu mänty ”Pesun mänty”.

Alueelle laaditussa luontoselvityksessä (Luontoselvitys Robur, 2024) alueella on todettu olevan yksi arvokas luontokohde, Mannilan letto, joka on merkitty Maiseman ominaispiirteet ja arvot -kartalle.

3.2 TÄSSÄ SELVITYKSESSÄ TODETUT MAISEMAN OMINAISPIIRTEET JA ARVOT

Maiseman ominaispiirteet ja arvot -kartalle (s. 18) on koottu paikallisen maisemalle tyypillisiä piirteitä ja arvoja historiallisiin ilmakuviin ja karttoihin sekä maastokäynnin havaintoihin perustuen. Kartalle on myös merkitty luontoselvityksessä todettu arvokas luontokohde.

Merkittävä kasvillisuuden muodostama reunavyöhyke

Avointa maisematilaa kuten peltoja reunustava metsän reunavyöhyke on maisemallisesti merkittävä, sillä se jäsentää maisemaa ja muodostaa maiseman siluetin

pitkissä näkymälinjoissa. Kartalle on merkitty Mannilan peltoa reunustava puustoinen vyöhyke, joka on metsätaloustoiminnasta huolimatta tällä hetkellä kohtuullisen yhtenäinen ja kasvaa sekapuustoa.

Myös Lahdentien reunavyöhykkeellä on merkitystä tieltä metsätalousalueelle ja tulevaisuudessa aurinkovoimalan alueelle avautuvien näkymien kannalta. Asutuksen yhteydessä reunapuusto muodostaa pihapiirien yksityisen alueen rajan ja näkymäsuojan.

Puuttuva reunavyöhyke

Kartalle on merkitty hakkuiden takia puuttuva kasvillisuuden reunavyöhyke.

Merkittävä kasvillisuus, vanhat kuuset

Selvitysalueella ei ole metsätaloustoiminnan takia juurikaan jäljellä kookasta ja vanhaa puustoa. Lahdentien pohjoispuolella Pesuntien ja Pillistöntien risteuksen kaakkoispuolella kasvaa ryhmä kuusia, jotka ovat näkyvillä jo 1940–50-luvun ilmakuvissa ja vuoden 1961 peruskartalla. Näillä puilla on paikallista maisemallista ja ekologista arvoa.

Maiseman kannalta merkittävät näkymät

Nykyisen maisemakuvan ja alueen kulttuurihistorian



Kuva 23. Ilmakuva Uusi-Pesun alueelta vuodelta 1955. Istutettu kuusiaita rajaa aluetta pohjois-eteläsuunnassa.

kannalta merkittäviksi näkymiksi voidaan ensisijaisesti luokitella Vanhalta Otavantieltä avautuvat näkymät. Myös Lahdentieltä ja sen kokoojaväylältä avautuu näkymiä suunnitellulle aurinkovoimalan alueelle erityisesti kohdissa, joissa väylä ja ympäristö ovat samassa tasossa. Näkymät on luokiteltu kahteen ryhmään:

1. Näkymät Vanhalta Otavantieltä

Vanhan Otavantien linjaus on kulkenut nykyisellään jo 1700-luvulta lähtien. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaan Mannilan tilan pelloille avautuu maisemaa rikastuttavia avoimia näkymiä Vanhalta Otavantieltä.

2. Näkymät Lahdentieltä

Selvitysalueita halkoalta Lahdentieltä ja sen kokoojaväylältä avautuu paikoitellen näkymiä suunnitellun aurinkovoimalan alueelle. Näkymiä avautuu erityisesti kohdissa, joissa tietä ei ole pengerrytetty ja se kulkee samassa tasossa ympäröivän maaston kanssa.

Vanha tilakeskus ja siihen liittyvä pelto

Vanhan Otavantien varrella sijaitsevan Mannilan tilan historia ulottuu ainakin 1700-luvulle. Kaksi tilan rakennusta on merkitty suojelymerkinnällä sr-1 vuonna 1995 hyväksytyssä Mikkelin maalaiskunnan Otavan osayleiskaavassa.



Kuva 24. Drooni-kuva syksyltä 2024. Osa vanhoista kuusista on säilynyt.



Kuva 25. Näkymä 1 Vanhalta Otavantieltä Mannilan tilan suuntaan.



Kuva 26. Mannilan tilan päärakennukset ja vanha navetta. Keltainen puurakennus on suojeltu Otavan osayleiskaavassa sr-1 -merkinnällä. Suunniteltu aurinkovoimala sijoittuu noin 100 metrin etäisyydelle Mannilan pellon reunasta itään.



Kuva 27. Näkymä 2 Lahdentien liittymästä luoteeseen. Alueella on aikaisemmin ollut viljelykäytössä oleva pelto ja se on säilynyt avoimena. Puiden välistä pilkottaa vanha purettavaksi merkitty käytöstä poistunut rakennus.



Kuva 28. Näkymä 2 Lahdentieltä etelään. Hakkuiden takia avautuu näkymälinjoja metsätalousalueelle ja suunnitellun aurinkovoimalan alueelle paikoissa, joissa valtatie ja ympäröivä maasto ovat samassa tasossa.

Tilan rakennukset ja niihin liittyvät avoimet pellot ovat paikallisesti kulttuurihistoriallisesti arvokkaita. Maiseman ominaispiirteet ja arvot -kartalle on merkitty myös kaksi muuta vanhaa tilakeskusta peltoineen, Reinikkala ja Pynnölä.

Suojeltu rakennus

Suunnitellun aurinkovoimalan alueella ei sijaitse arvokkaaksi luokiteltuja tai suojeltuja rakennuksia. Selvitysalueen lähiympäristössä on kolme vanhentuneessa Otavan yleiskaavassa (1995) suojelluksi merkittyä rakennusta: kaksi Mannilan tilaan liittyvää rakennusta ja Otavan päiväkodin vanha osa. Rakennukset on merkitty sr-1-merkinnällä.

Maatalousmaa

Avoimet maisematilat, kuten pellot ja niityt ovat merkittäviä kulttuuriympäristön arvojen säilymisen kannalta. Avoin maisematila luo monimuotoisuutta ja muistuttaa alueen historiasta. Selvitysalueen ympäristössä liittyvät pellot liittyvät paikallisiin tilakeskuksiin. Itse suunnitellun aurinkovoimalan alueella on vain yksi pieni viljelyssä oleva pelto-alue Reinikkalantien ja Lahdentien kiertoliittymän välissä.

Vanha Otavantie, Paikallisesti arvokas historiallinen tielinjaus ainakin 1800-luvulta.

Yli sata vuotta vanhat käytössä olevat tieyhteydet, kuten Vanha Otavantie, voidaan luokitella historialliksi. Niiden linjaus tulisi säilyttää ja tieympäristön käsittelyyn sekä tie- maisemiin tulee kiinnittää huomiota alueiden kehittyessä.

Alueen sisäiset tieyhteydet. Reinikkalantie, 1940-luku. Pesuntie, 1960-luku.

Alueen sisäiset tieyhteydet eivät ole historiallisia, mutta näkyvät vanhoissa ilmakuvissa ainakin 1950-luvulta. Eteläisempi Reinikkalantie näkyy peruskartalla ensimmäistä kertaa 1940-luvulla. Se on toiminut yhteystienä Vanhan Otavantien ja Reinikkalan tilan välillä. Tieltä on yhteys myös Pynnölän tilalle, joka vanhoilla kartoilla on merkitty nimellä Tulla.

Pesuntien nimi liittyy alueella toimineeseen perinteiseen pesulaan. Se on ilmestynyt peruskartalle 1960-luvulla, mutta yhteys on näkyvillä ilmakuvassa jo 1950-luvulta.

Muut kohteet

Maiseman ominaispiirteet ja arvot -kartalle on arvokoh- teiden lisäksi merkitty kaksi purettavaksi suunniteltua rakennusta Uusi-Pesun alueella.



Kuva 29. Otavan päiväkodin urheilukentän kohdalta otettu drooni-kuva suunnitellun aurinkovoimalan alueelle. Selvityksen perusteella voidaan todeta, ettei itse aurinkovoimalan alueella ole merkittäviä maisemallisia arvoja. Lähiympäristön paikallisesti arvokkaita kohteita ovat vanhat tilakeskukset peltoineen sekä Mannilan ja Otavan päiväkodin suojellut rakennukset. Maiseman kannalta tärkeiden reunavyöhykkeiden käsittelyyn tulisi kiinnittää huomiota erityisesti Vanhan Otavantien, Lahdentien ja olevan asutuksen suuntaan. Vanhat kuuset alueen pohjoisosassa suositellaan säilytettäväksi. Seuraavassa kappaleessa on käyty läpi tarkemmin suunnitellun voimalan vaikutuksia maisemaan ja annettu suosituksia alueen jatkokehittämiselle.



4 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

4.1 VAIKUTUKSET MAISEMARAKENTEESEEN

Maisemarakenteella tarkoitetaan tässä yhteydessä maiseman fyysisten ominaisuuksien, kuten maaperän, topografian ja vesistöjen luomaa maiseman runkoa. Suunnitellun aurinkovoimalan alustava sijainti on merkitty maisemarakenne-kartalle (sivu 14) keltaisella katkoviivalla. Aue sijoittuu maisemarakenteessa ala- ja ylärinteeseen. Alueella on useita pienimuotoisia soita ja soistumia sekä metsätalouteen liittyviä ojituksia.

Aurinkovoimalan perustamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maisemarakenteeseen, sillä voimalan takia ei tehdä maastonmuokkauksia, jotka vaikuttaisivat maiseman topografiaan tai vesistöihin. Aurinkopaneelit asennetaan jalustoille maan pinnan yläpuolelle, mikä mahdollistaa veden virtauksen luonnollisella tavalla ilman merkittäviä muutoksia.

4.2 VAIKUTUKSET MAISEMATILAAN JA MAISEMAKUVAAN

Maisematila ja maisemakuva liittyvät maiseman kokeamiseen ja visuaaliseen ilmeeseen. Maisema on muuttuva prosessi, mutta alueen kulttuurihistoriaan liittyvä paikan identiteetti tulee turvata osana alueiden kehittämistä ja maankäytön suunnittelua.

Aurinkovoimalan rakentamisella on paikallisia vaikutuksia maisematilaan ja maisemakuvaan. Näkyvimvät vaikutukset liittyvät maiseman avoimuuteen ja tilallisuuteen sekä paikallisiin näkymiin ja elementtiin niissä. Yleisesti aurinkovoimaloiden käyttöaika on noin 30–40 vuotta, jonka jälkeen voimala on mahdollista purkaa ja alueen alkuperäinen avoin maisematila palauttaa. Maiseman historiallisen kehityksen näkökulmasta voimailaitoksen vaikutukset voivat siis olla tilapäisiä.

Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Lahdentielle avautuviin näkymiin kohdissa, joissa tietä rajaava reuna-puusto puuttuu. Aurinkovoimalan rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia Vanhan Otavantien näkymiin, jos paneelikentät asetellaan alustavan luonnoksen (lokakuu 2024) mukaisella tavalla. Aurinkovoimalan rakentamisella

voi olla vaikutuksia alueen pohjoisosan pientaloalueen maisemaan, jos voimala rakennetaan kiinni tontteihin. Voimalan rakentamisella voi myös olla vaikutuksia alueen sisäisiin tieyhteyksiin, jos niiden linjausta muutetaan. Myös sisäisten teiden näkymät tulevat muuttumaan aurinkovoimalan rakentamisen myötä. Koska kyseessä ovat yhteydet ovat vähäisessä käytössä, ei vaikutusten koeta olevan merkittäviä.

4.3 VAIKUTUKSET MAISEMAN ARVOIHIN

Selvitysalueen lähiympäristössä todettuja maiseman arvoja ovat vanhat tilakeskukset ja niihin liittyvät pellot, suojellut rakennukset (Mannilan tila, Otavan päiväkodin vanha osa), kasvillisuuden muodostavat reunavyöhykkeet ja alueen pohjoisosassa kasvavat vanhat kuuset. Vanhalta Otavantieltä avautuvat maisemat ovat paikallisen kulttuurihistorian kannalta merkittäviä. Alueella on myös luontoselvityksessä (Robur, 2024) arvokkaaksi luokiteltu Mannilan letto.

Aurinkovoimalan rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia lähiympäristön maisemassa todettuihin arvoihin, jos nämä otetaan huomioon voimalan jatkokehityksessä. Seuraavassa kappaleessa on annettu suosituksia maiseman ominaispiirteiden ja arvojen huomioimiseksi.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 VAIKUTUKSET MAISEMAAN

Selvitysalueella ei ole aikaisemmin todettuja maisemallisia ja kulttuurihistoriallisia arvoja. Alueen lähiympäristössä on arvokkaita kohteita, jotka on kartoitettu tämän selvityksen yhteydessä, ja joiden suhteen suunnitellun aurinkovoimalan vaikutuksia on analysoitu. Vaikutuksien arvioinnissa on arvioitu ekologistia, kulttuurihistoriallisia ja maisemakuvallisia näkökulmia.

Aurinkovoimalat ovat yleistynyt ilmiö suomalaisessa kestävään energiantuotantoon kehittyvässä entisessä maatalousmaisemassa. Aurinkopuistot ovat olleet näkyvämpi elementti Keski-Euroopan maisemissa, mutta nykyteknologian kehittyessä voimalat ovat kannattavia myös Suomen leveyksillä. Eri toimijoiden välisellä yhteistyöllä tulisi maankäyttöä suunnitella ja ohjata siten, että aurinkopuistoista ei muodostu uhkaa suomalaisen kulttuurimaiseman

arvoille, vaan ne voivat vahvistaa alueiden identiteettiä. Maisemallisten ominaispiirteiden ja arvojen huomioimisella voidaan aurinkovoimalat sijoittaa maisemaan niin, että sen kehittäminen tukee alueen maisemallisia, ekologistia ja kulttuurillisia arvoja. Aurinkovoimalan tulisi olla positiivinen osa alueen maiseman kehitystä. Mikkelin Otavan alueen suunnitellun aurinkovoimalan alueella ei ole merkittäviä maisemallisia tai kulttuurihistoriallisia arvoja, jotka estäisivät voimalan kehittämisen, mikä tekee siitä otollisen paikan aurinkovoimalan perustamiselle.

5.2 SUOSITUKSET

Alla esitetään suosituksia, jotka voidaan ottaa huomioon aurinkovoimalan kehittämisessä, jotta se sopeutuu parhaalla mahdollisella tavalla selvitysalueen maiseman erityispiirteisiin ja arvoihin.

Alustavan suunnitelmaluonnoksen paneelialue

- Paneelikentän suunnittelussa pyritään seuramaan maaston luonnollisia muotoja ja korkeuseroja, mikä edistää paneelien sulautumista ympäröivään maisemaan.
- Alueelle toteutetaan maisemointi monikerroksisella kasvillisuusvyöhykkeellä tai havupuuistutuksilla, jotka täydentävät maisemakuvaa ja lisäävät alueen visuaalista yhtenäisyyttä.

Kasvillisuuden muodostama merkittävä reunavyöhyke

- Nykyiset kasvillisuuden muodostamat reunavyöhykkeet avointen alueiden ja teiden reunoilla tulisi säilyttää ekologisista ja maisemallisista syistä.
- Merkittävimmät reunavyöhykkeet muodostavat avoimen kulttuurimaiseman siluetin, kuten näkymissä Vanhalta Otavantieltä. Myös Lahdentielle avautuvat näkymät ovat merkittäviä tiemaisen kannalta.
- Reunavyöhykkeen leveys on noin 20–30 metriä. Jos metsäinen reunavyöhyke hakataan kapeammaksi, muuttuvat reunan puiden kasvuolosuhteet haastellisemmaksi ja pieneläinten ekologiset yhteydet katkeavat.

Puuttuva reunavyöhyke

- Puuttuvan reunavyöhykkeen tilalle voidaan istuttaa joko uusi peittävä reunakasvillisuus, kuten kuusaita

tai -istutus, tai suunnitella monimuotoisempi reunavyöhyke, jossa käytetään eri korkuista kasvillisuutta. Tällainen vaihteleva reuna voi samalla tarjota näkymiä aurinkovoimalan alueelle. Aurinkopaneelien näkyvyys maisemassa voidaan nähdä osana alueen tulevaa identiteettiä.

Mahdollisia käsittelytapoja

- Paneelikenttien reuna-alueille voidaan sisäisten teiden varsille istuttaa monikerroksellista kasvillisuutta, joka lisää paikallista biodiversiteettiä. Tällainen kasvillisuus houkuttelee pölyttäjiä ja pieneläimiä sekä vahvistaa maiseman arvoa.
- Reuna-alueet voidaan suunnitella sopimaan paikalliseen maisemakuvaan ja rikastuttamaan sitä. Vaihtoehtoina voivat olla esimerkiksi monikerroksellinen, ympäristöön sopiva 20–30 metrin leveä kasvillisuusvyöhyke, puukujanne tai alueen kulttuurimaisemaan sopiva perinteinen aita.
- Metsäisten alueiden reunoilla suositellaan käytettäväksi kuusi- tai mäntykasvillisuutta. Asuinalueiden rajoilla taas ikivihreä havupuusto tarjoaa näkösuojaa ja yhtenäisen ilmeen. Lahdentien ja sisäisten teiden varsilla voidaan suosia monimuotoista ja kerroksellista kasvillisuutta, kuten puita ja pensaita.
- Kasvilajit tulisi valita paikallisen luonnonmaiseman mukaan, painottaen kestäviä ja ympäristöön sopivia lajikkeita.
- Lisäksi voidaan harkita innovatiivisempia ratkaisuja, kuten viherseiniä ja -kattoja, tai jopa maisemataidetta, joka tuo dynaamisen ulottuvuuden muuttuvaan maisemaan.
- Reuna-alueet voivat Lahdentien varrella olla osittain avoimia, mikäli aurinkopuisto halutaan integroida näkyväksi ja merkittäväksi osaksi alueen tulevaa identiteettiä.

Merkittävä kasvillisuus, vanhat kuuset

- Kookkaat kuuset tulisi säilyttää.

Maatalousmaa

- Suunnitellun aurinkovoimalan alueella on yksi pieni-kokoinen avoin viljelyalue. Alueella ei ole suurta roolia maisemakuvassa, joten aurinkopaneelien sijoittamisessa ei nähdä ongelmaa. Voimalan alue ei ulotu vanhojen tilojen pelloille.

Vanha tilakeskus ja siihen liittyvä pelto

- Lähialueen tiloista Mannila lienee historiallisin, mutta myös Reinikkala ja Pynnölä ovat näkyvillä 1900-luvun alkupuolen kartoilla. Pellot suositellaan säilytettävän viljelykäytössä, laitumina tai muuten avoimina. Peltojen reunavyöhykkeet tulisi säilyttää yhtenäisinä.

Mannilan letto

- Arvokkaalle luontokohteelle tulee jättää luontoselvityksessä (Robur, 2024) määritelty suojavyöhyke.

Vanha Otavantie. Paikallisesti arvokas historiallinen tielinjaus 1800-luvulta.

- Vanhan Otavantien linjaus tulisi säilyttää ja tieympäristön maisemaan ja kulttuuriarvojen säilymiseen tulisi kiinnittää huomiota aluetta kehitettäessä. Selvitysalueen kohdalla Mannilan peltojen reunassa idässä tulisi säilyttää vähintään 20-30 metriä leveä puustoinen reunavyöhyke.

Alueen sisäiset tieyhteydet, Reinikkalantie ja Pesuntie

- Alueen sisäiset tieyhteydet ovat käytössä ainakin 1940- ja 1960 -luvulta alkaen. Tieyhteydet eivät kuitenkaan karttatarkastelujen perusteella ole luokiteltavia historialliseksi. Kahdesta sisäisestä yhteydestä Reinikkalantie voidaan ainakin historiallisten karttojen perusteella todeta olevan vanhempi ja sen vuoksi merkittävämpi. Jos se aurinkovoimalan kehittämisen kannalta on mahdollista, suositellaan ensisijaisesti hyödyntämään näitä molempia alueen sisäisiä yhteyksiä aurinkovoimalan sopeuttamiseksi paremmin ympäristöönsä.

Suojeltu rakennus

- Aurinkovoimalan suunniteltu sijainti on riittävällä etäisyydellä kulttuurihistoriallisesti arvokkaista rakennuksista.

Muut rakennukset ja purettavat rakennukset

- Asuinrakennusten ja toimitilojen tonttien sekä suunnitellun aurinkovoimalan väliin suositellaan istutettavan ikivihreä kasvillisuuden muodostama reunavyöhyke.
- Purettavien rakennusten suhteen noudatetaan Mikkelin kaupungin normaalia lupa- / ilmoituskäytäntöä.

Alustava aurinkovoimalan aluevaraus

- Maiseman ominaispiirteet ja arvot -kartalle keltaisella merkitty alustava aurinkovoimalan aluevaraus katsotaan olevan maiseman kannalta lähtökohtaisesti toteuttamiskelpoinen.
- Maiseman ominaispiirteet ja arvot suositellaan huomioitavan tässä kappaleessa esitetyin keinoin.
- Merkittävien näkymien reunavyöhykkeiden toteuttamiseen tulisi kiinnittää huomiota.
- Reunavyöhykkeiden toteuttamiseksi suositellaan laadittavan erillinen toteutus- ja istutussuunnitelma. Kookkaat kuuset Uusi-Pesun alueella tulisi säilyttää.

Voimalan rakenteiden ulkoasu

- Voimalan yhteydessä olevissa rakenteissa (kuten aidoissa tai katoksissa) voidaan käyttää luonnonmukaisia materiaaleja kuten puuta tai kiveä, jotka sopivat paremmin maaseutumaisemaan kuin modernit metallirakenteet.
- Suunnitellaan sähkökaapeille ja muille yksiköille yhteinäiset suojakatokset, jotka sopeutuvat maisemaan. Vaihtoehtona maisemointi kasvillisuudella.
- Paneelien ja tukirakenteiden värit ja tekstuurit voidaan valita niin, että ne sopivat ympäröivään maisemaan, esim. mattapintaiset ja maaston sävyihin sointuvat värit.



Kuva 30. Havainnollistava kuva kasvillisuudesta. Kuvassa on esitetty Lahdentien eteläpuolinen aurinkovoimalan alue ja visualisoitu tien reunavyöhykeen käsittelyä. Tien reunaan voidaan istuttaa suurikokoisia kuusentaimia tai jopa valmis kuusiaita, jolloin kasvillisuus tarjoaa välittömästi peittävän näkösuojan paneelialueelle. Toinen vaihtoehto on istuttaa monikerroksellisempaa pensastoa ja puustoa ja avata paikoitellen näkymiä aurinkopuiston alueelle. Nykyinen kasvillisuuden reunavyöhyke suositellaan säilytettäväksi, kun se on mahdollista. Aurinkopaneelit eivät perustu suunnitelmaan, vaan ovat mukana havainnollistamassa kuvaa (mm. niiden suuntaus ei ole totuudenmukainen). (Kuva: Drooni-kuva Sitema Oy, reunakasvillisuus ja paneelit on lisätty Regraft -ohjelman avulla, 2024)



Kuva 31. Havainnollistava kuva kasvillisuudesta. Aurinkovoimalan alueen reunoille esimerkiksi sisäisten teiden yhteydessä voidaan istuttaa monikerroksellista ja -lajista kasvillisuutta, joka lisää alueen luonnon monimuotoisuutta ja visuaalista arvoa. Aurinkopaneelit eivät perustu suunnitelmaan, vaan ovat mukana havainnollistamassa kuvaa (mm. niiden suuntaus ei ole totuudenmukainen). (Kuva: Drooni-kuva Sitema Oy, reunakasvillisuus ja paneelit on lisätty Regraft -ohjelman avulla, 2024)

Toimenpiteitä aurinkopuiston sovittamisessa maisemaan

1. Paneelikenttien suunnittelu

- Huomioidaan mahdollisuuksien mukaan maastonmuodot paneelien sijoittamisessa.
- Kiinnitetään huomiota reunavyöhykkeisiin, asuin-alueelle ja teille sekä muille alueille avautuviin näkymiin.

2. Reunavyöhykkeiden toteuttaminen, maisemointi ja kasvillisuus

- Säilytetään ja vahvistetaan nykyisiä kasvillisuuden reunavyöhykkeitä.
- Istutetaan puuttuville alueille monikerroksista kasvillisuutta, kuten pensaita ja puita, jotka lisäävät biodiversiteettiä.
- Niillä alueilla, joilla paneelit halutaan piilottaa kokonaan maisemasta, hyödynnetään ikivihreää kasvillisuutta, kuten kuusia tai mäntyjä näkösuojan luomiseksi.
- Istutetaan paikalliseen maisemakuvaan ja luonnonkasvillisuuteen sopivia lajikkeita, jotka ovat kestäviä ja monimuotoisuutta tukevia.
- Käytetään monimuotoisia istutuksia teiden varilla, kuten puukujanteita tai yhdistelmiä puista ja pensaista.

4. Näkymien huomioiminen

- Huomioidaan merkittävät näkymät Vanhalta Otavantieltä niin, että maiseman siluetti peltojen reunalla säilyy yhtenäisenä.
- Suunnitellaan uusi reunavyöhyke alueille, joilta avautuu näkymiä suunnitelluille aurinkopaneelialueille.
- Mahdollistetaan joissakin kohdin näkymät paneeli-alueelle osana maiseman uutta identiteettiä.

5. Ympäristöystävälliset teknologiat ja rakenteet

- Paneelikentän alle voidaan asentaa ekosysteemi-palveluita tukevia rakenteita, kuten hyönteishotelleja ja linnunpönttöjä, jotka lisäävät alueen ekologista arvoa.



Kuva 32. Aurinkopuisto voi lisätä alueen luonnon monimuotoisuutta ja jopa tuoda lisäarvoa alueen maisemaan. (Kuva: New Canaan, USA, <https://www.cottagesgardens.com/tour-a-new-canaan-garden-where-flowers-bees-and-solar-panels-live-harmoniously-2/>, hakupäivä 26.6.2024))



Kuva 33. Aurinkopuistot ovat osa nykymaisemaa ympäri maailmaa. Suomessa aurinkovoimaloiden alueet yleensä aidataan mm. riistaeläinten vuoksi. (Kuva: EcoWatch -artikkeli, hakupäivä 26.6.2024)



Kuva 34. Maisemapuistoja on suunniteltu eri mallisiksi riippuen paikan maiseman lähtökohdista. (Kuva: Solstice -artikkeli, hakupäivä 26.6.2024)

6 LÄHTEET

Selvitykset ja kaava-aineistot:

Luontoselvitys Robur, Otavan aurinkovoimahanke, Mikkeli. Luontoselvitys 2024. Will & Must Oy. 30.10.2024.

Mikkelin karttapalvelu, Kaava-aineistot, <https://kartta.mikkeli.fi/kartta/>, Hakupäivä 25.11.2024. Otavan osayleiskaava, Mikkelin maalaiskunnan tekninen osasto, kaa-voitus- ja mittautoimisto. 6.11.1995. Asemakaavat 11001 (21.7.1964), 11023 (18.5.1990) ja 11014 (3.12.1985).

Historialliset karttalähteet ja ilmakuvat:

Historialliset pitäjänkartat ja topografiakartat 1863, 1892, 1897, 1904, 1908, 1913, 1919, 1923, 1937, 1939, 1948. Vanhat kartat -palvelu. MML Avoimet aineistot, Puolustusvoimat. Hakupäivä 25.11.2024.

MML Peruskartat 1961, 1969, 1972, 1990, 1995. Vanhat kartat -palvelu. MML Avoimet aineistot, Puolustusvoimat. Hakupäivä 25.11.2024.

Historialliset ilmakuvat 1940, 1950, 1994, 1997, 2000, 2007, 2011, 2017, 2020. MML Avoimet aineistot. Hakupäivä 25.11.2024.

Internet-lähteet:

Mannilan tilan Internet-sivut: <https://www.jiiri.zoner.dev/instile-demo/about-us>, Hakupäivä 25.11.2024.

Maanmittauslaitoksen avoin palveluikkuna: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>, Hakupäivä 10.6.2024.

Rakennettu kulttuuriympäristö, Otavan satama: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=4172 Hakupäivä 27.11.2024.

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Valuma-aluejako: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/valuma-aluejako>, hakupäivä 2.12.2024.

Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) Maisemamaakuntajako: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maisemamaakuntajako>, Hakupäivä 25.11.2025

Solstice-artikkeli, The World's 10 Most Beautiful Solar Farms 14.10.2017, <https://medium.com/@solstice.us/the-worlds-10-most-beautiful-solar-farms-5460055f9b6d>, hakupäivä 26.6.2024)

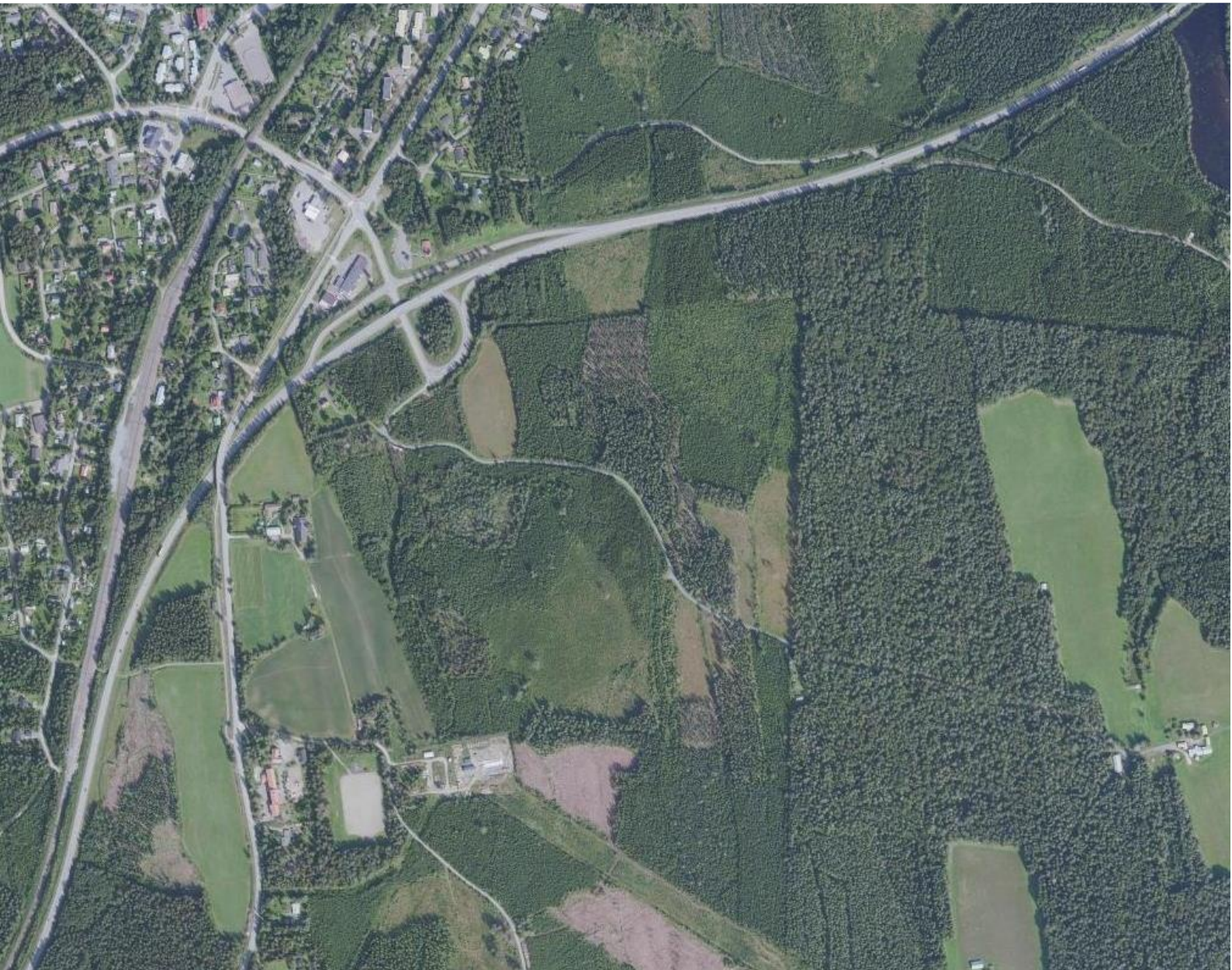
Wikipedia, Otava (Mikkeli): [https://fi.wikipedia.org/wiki/Otava_\(Mikkeli\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/Otava_(Mikkeli)). Hakupäivä 27.11.2024.

Valokuvat:

Sitema Oy, 2024 (jos ei muuta mainittu).

17.1.2025
TYÖ 22373

HULEVESISELVITYS
OTAVAN AURINKOVOIMAHANKE
SITEMA OY



Sisällys

1	Selvitystyön lähtökohdat	3
2	Suunnittelualueen nykytila	4
2.1	Sijainti ja maankäyttö	4
2.2	Maaperä ja maastonmuodot	5
2.3	Luontoselvitysrajaus	6
2.4	Valuma-alueet ja virtausreitit ja purkupisteet	7
3	Tuleva maankäyttö	10
3.1	Vaikutukset pintavalunnan muodostumiseen	10
3.2	Mitoitussademäärä alueella	12
3.3	Mitoitusvalunnan jakautuminen valuma-alueille	14
4	Hulevesien hallinta	15
4.1	Työmaavesien käsittely	17
4.2	Tulvatilanteet	18
5	Nykyisten hulevesirakenteiden toimivuus, suositukset ja yhteenveto	18

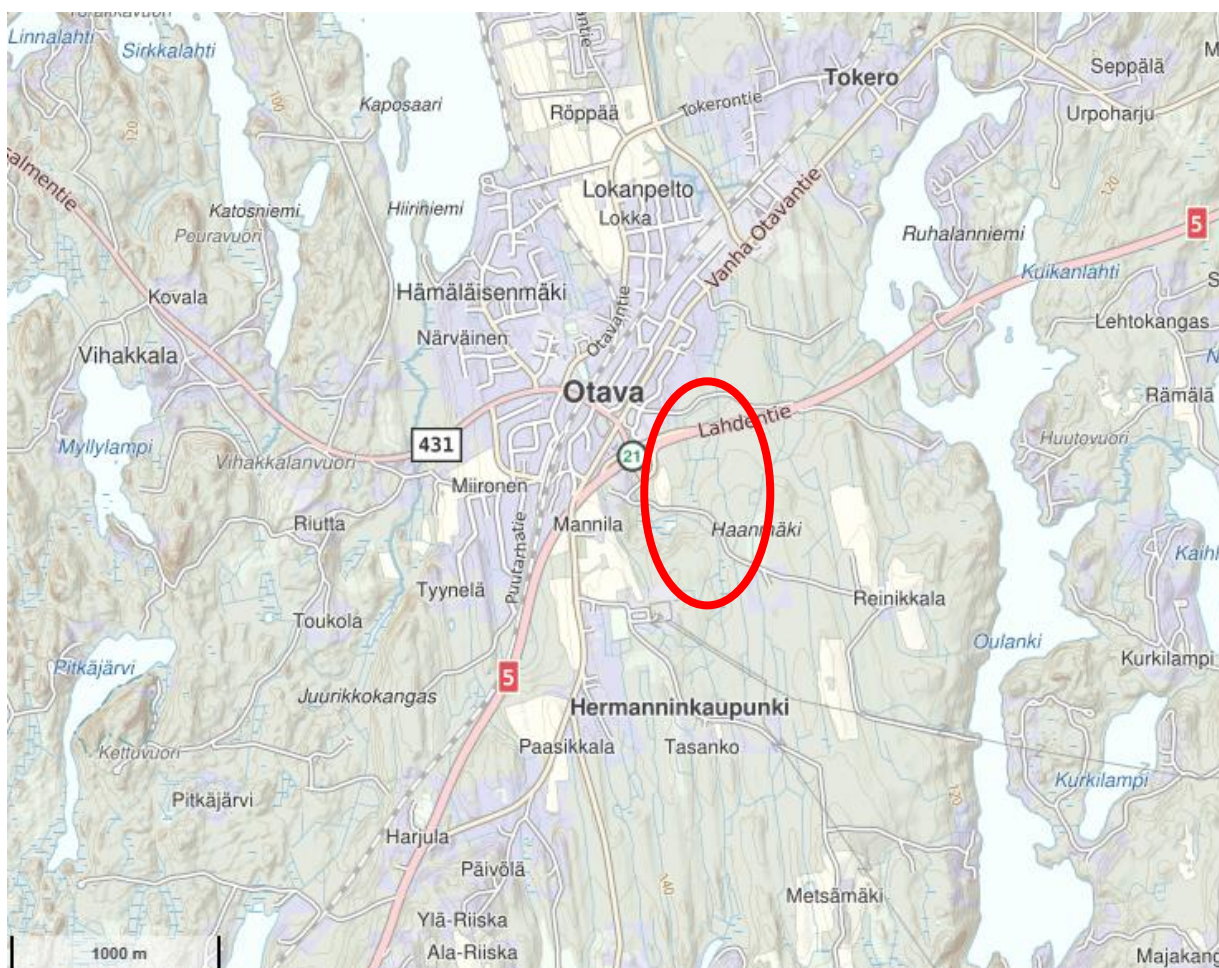
1 Selvitystyön lähtökohdat

Taratest Oy on Sitema Oy:n toimeksiannosta saanut tehtäväksi laatia asemakaavan mukaisen hulevesiselvityksen aurinkovoimapuiston rakentamishankkeeseen liittyen. Selvitys koskee kiinteistöjä 491-430-10-155, 491-430-10-154 sekä kiinteistön 491-430-3-218 pohjoisosaa. Tarkastelualue sijaitsee Mikkelin Otavassa Lahdentien varressa. Raportissa selvitetään alueen hulevesien nykytila ja suunnitellun aurinkovoimalan vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun. Lisäksi tarkastellaan keinoja hulevesien hallintaan.

2 Suunnittelualueen nykytila

2.1 Sijainti ja maankäyttö

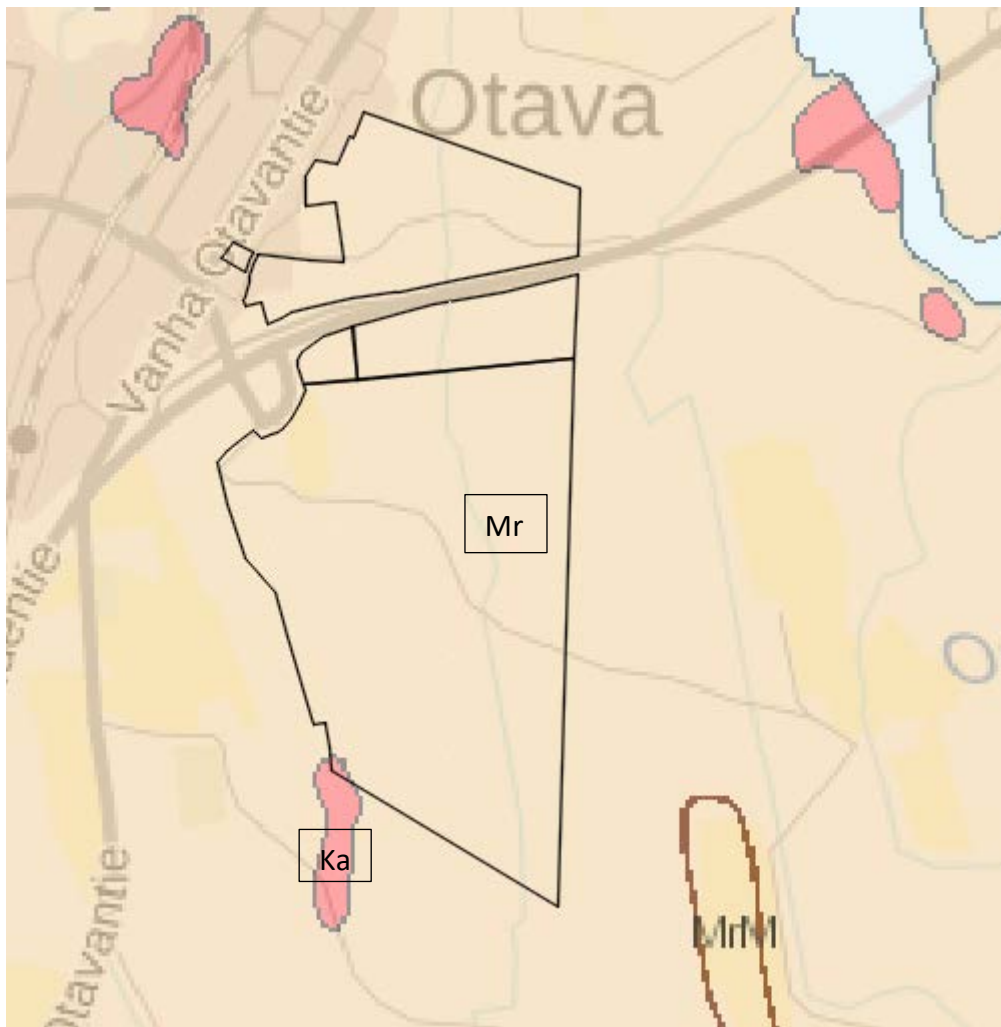
Suunnittelualue sijaitsee Mikkelin Otavan kaupunginosassa Valtatie 5 varressa. Kohde on noin 11 kilometrin etäisyydellä Mikkelin keskustasta. Suunnittelualueen laajuus on noin 70 hehtaaria, mutta se tulee pienenemään hieman tehtävien rajauksien vuoksi. Alue on vielä 1990-luvulla ollut viljelyskäytössä, mutta on 2000-luvun aikana alkanut metsittymään. Kiinteistöä 491-430-10-155 reunustaa asuinalue. Alueella on voimassa vuonna 2005 hyväksytty Otavan osayleiskaava. Alueelle ei ole aiemmin laadittu asemakaavaa.



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti, alueen viitteellinen sijainti on merkitty punaisella rajauksella (© Paikkatietoikkuna 12.12.2024).

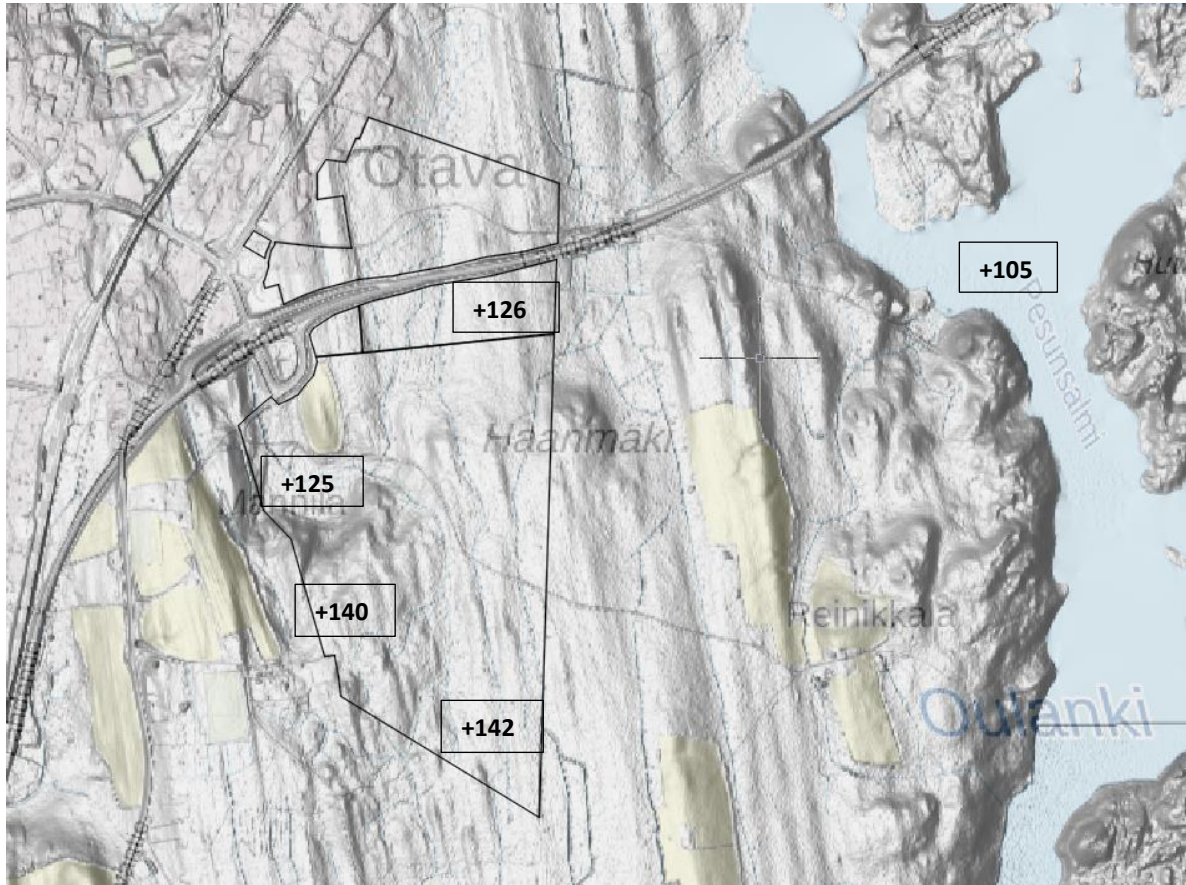
2.2 Maaperä ja maastonmuodot

Suunnittelualue sijoittuu geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartalla hiekkamoreeni valtaiselle alueelle (kuva 2). Lähialueilla on myös muutama pieni kalliopaljastuma. Vиноvalaistun maastomallin perusteella kohdealueella sijaitsee useita erikokoisia drumliineja.



Kuva 2. Suunnittelualue geologian tutkimuskeskuksen maaperäkarttaleikkeellä. Ka = Kallioma, Mr = Hiekkamoreeni (© Karttapalvelu Maankamara: haettu 12.12.2024).

Tarkastelualueen ja sen lähiympäristön maasto on pinnanmuodoiltaan vaihtelevaa (kuva 3). Yleisesti maanpinta laskee alueella koilliseen päin kohti Oulankijärveä. Alueen korkein kohta on sen eteläreunalla noin +145. Vastaavasti alueen matalin kohta on Lahdentien pohjoispuolella tarkastelualueen pohjoisreunalla noin +121. Alueen länsireunalla korko laskee jyrkästi tasosta +140 tasoon +125 (merkattu Kuvaan 3). Jyrkänne reunustaa Mannilan lettoa sen eteläpuolelta ja erottuu Kuvan 3 rinnevarjostuksessa.

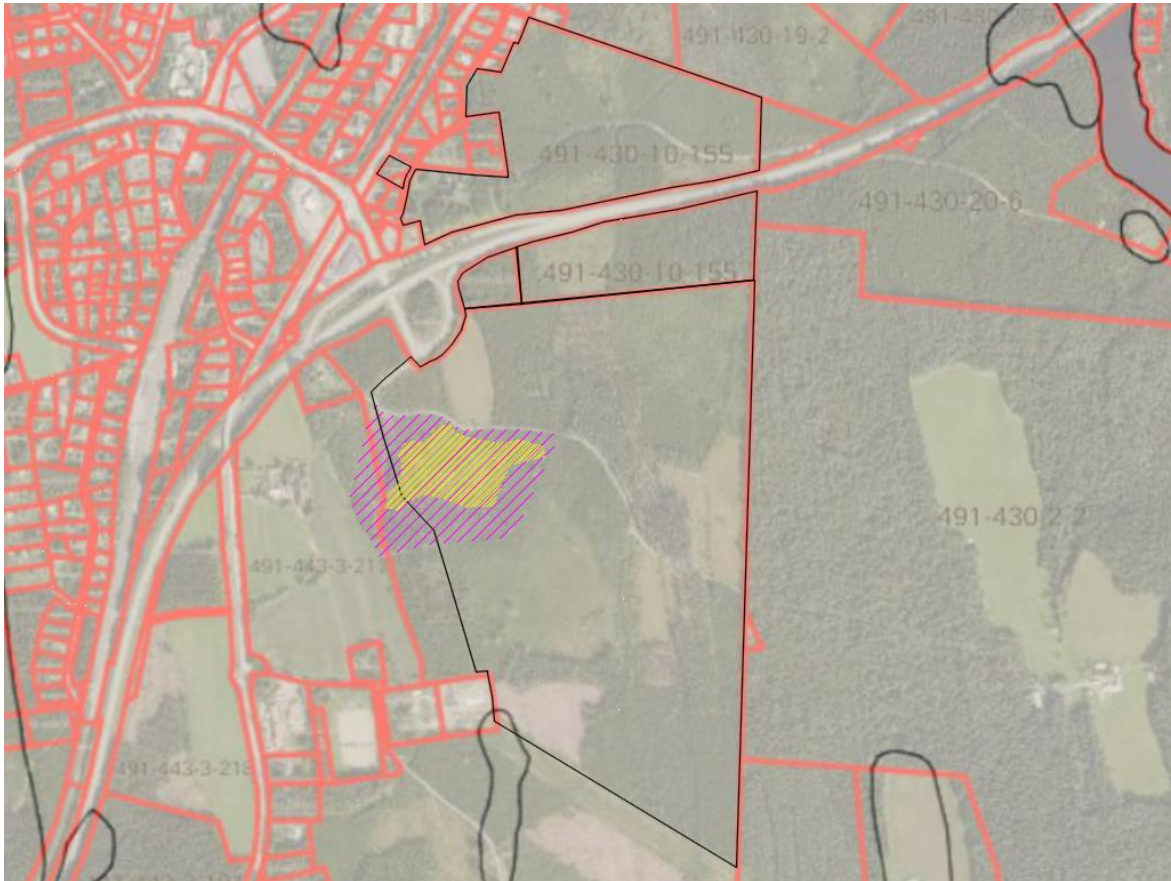


Kuva 3. Suunnittelualueen ja ympäristön korkeuserot rinnevarjostuksella (© Karttapalvelu Maankamara: haettu 12.12.2024)

Lähiympäristö on itään ja etelään päin lähinnä talousmetsää. Lännessä ja luoteessa aluetta kehystää Otavan kaupunginosan taajama. Noin 620 metrin etäisyydellä suunnittelualueen reunasta sijaitsee Oulankijärvi, johon ohjautuu osa alueen hulevesistä. Osa alueen hulevesistä laskee taas alueen länsireunalla sijaitsevan suo-/kosteikkoalueen kautta Puulan Kotalahteen. Kotalahti sijaitsee noin 1,1 kilometriä alueelta luoteeseen.

2.3 Luontoselvitysraja

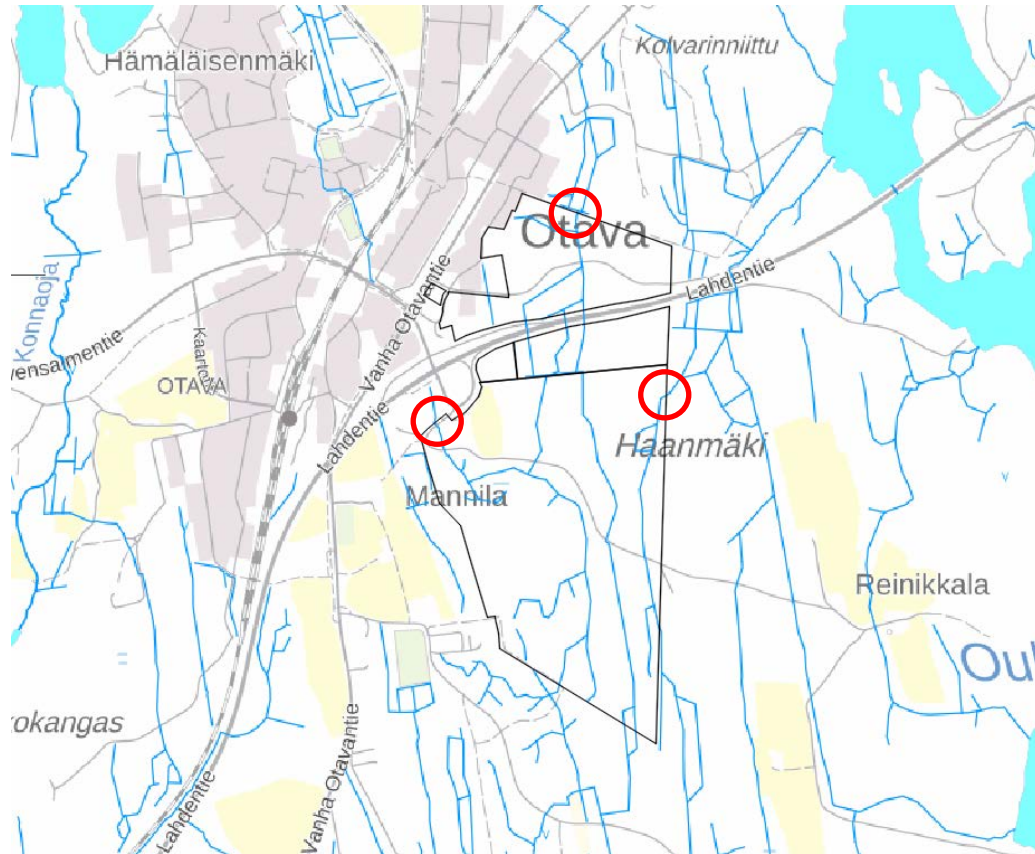
Aurinkovoimahankkeeseen liittyen on tehty luontoselvitys Luontoselvitys Robur Oy:n toimesta. Selvityksessä suunnittelualueen eteläosan luoteisreunassa sijaitseva Mannilan letto todettiin uhanalaisten luontotyyppien merkittävänä esiintymänä luontoarvoiltaan arvokkaaksi alueeksi. Näin ollen Mannilan letto sekä suojavyöhyke sen ympäriltä tullaan todennäköisesti jättämään hankealueen ulkopuolelle.



Kuva 4. Mannilan letto keltaisella, luontoselvitysrajaus suojavyöhykkeineen fuksialla.

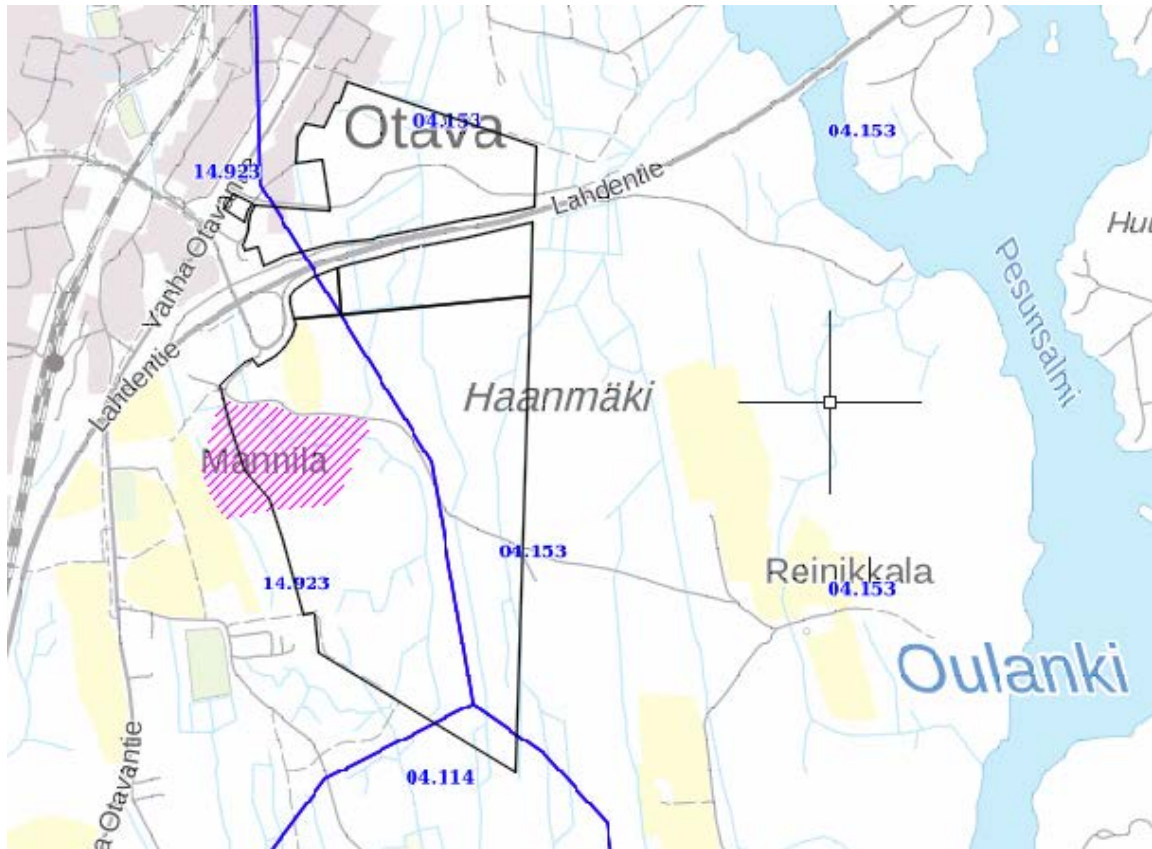
2.4 Valuma-alueet ja virtausreitit ja purkupisteet

Alue on hankkeen suunnitteluhetkellä metsittynyttä vanhaa peltoa, joten siellä ei ole olemassa olevia hulevesirakenteita. Mahdollisesta aiemmasta salaojituksesta ei ole tietoa, mutta metsittymisen myötä mahdolliset salaojarakenteet ovat joka tapauksessa todennäköisesti tuhoutuneet. Kuvassa 4 on nähtävissä, että tarkastelualueen läpi kulkee pinta-ajastoa, mitä pitkin pintavedet ohjautuvat alueen ulkopuolelle. Aluetta on ojitettu melko voimakkaasti metsätalouden harjoittamisen vuoksi. Ojien ja pienen suoalueen lisäksi tarkastelualueella ei sijaitse muita pintavesimuodostumia. Ympäröivän alueen pintavalunta on metsäpeitteen vuoksi vähäistä. Karttatarkastelun perusteella määritetyt kohdealueen tärkeimmät valumaveden purkupisteet lisätty Kuvaan 4.



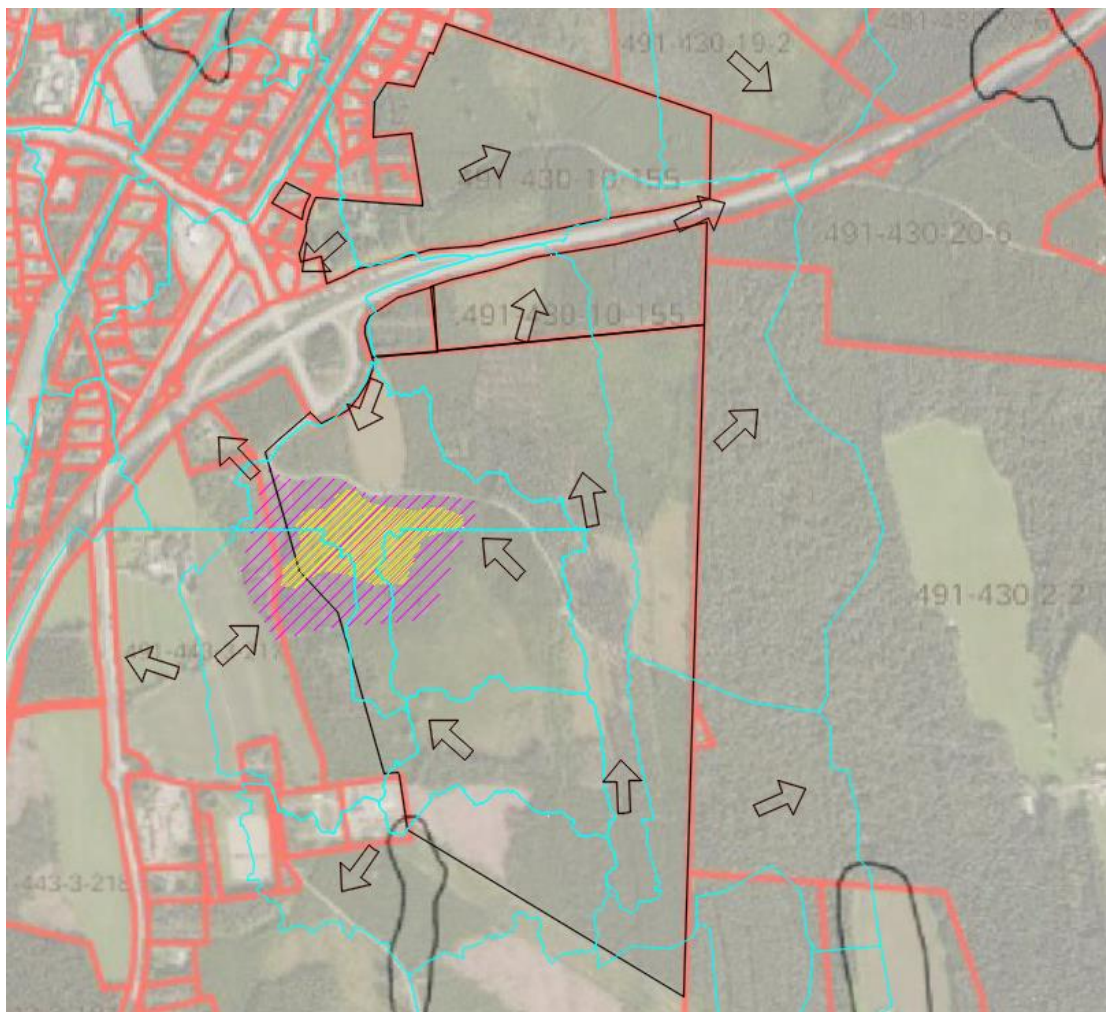
Kuva 5. Alueen pintavedet sinisellä ja tärkeimmät purkupisteet merkattu punaisella (© Paikkatietoikkuna 13.1.2025)

Suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueella tai pohjaveden muodostumisalueella. Alue sijaitsee kolmen eri kolmannen jakovaiheen valuma-alueen risteyksessä. Isoin osa alueesta kuuluu Emolanjoen valuma-alueeseen 04.153, osa Rutajoen valuma-alueeseen 14.923 ja vähän vesiä saattaa valua myös Lovasjärven valuma-alueelle 04.144. Alueen etelä- ja itäosista Oulankijärveen valuvat vedet kuuluvat Emolanjoen valuma-alueeseen ja länsi osista Mannilan leton kautta valuvat vedet päätyvät Rutajoen valuma-alueelle. Valuma-alueärausten sijoittuminen alueella on nähtävissä Kuvassa 6.



Kuva 6. Valuma-alueiden rajat kohdealueella merkattu sinisellä (© Paikkatietoikkuna 12.12.2024).

Tarkastelualueen pintavesivalunta on metsäpeitteiden vuoksi vähäistä. Kohde on ympäristö-
ään korkeammalla, jolloin pintavalunta ohjautuu luonnostaan pois, eikä alueen ulkopuolista
pintavaluntaa juurikaan päädy kohdealueelle. Suurin osa alueen pintavalunnasta ohjautuu alu-
een itäpuolella sijaitsevaan Oulanki-järveen. Käytännössä kaikki muu valunta ohjautuu Manni-
lan leton kautta Puulan Kotolahteen. Mannilan letto ja sen yhteydessä oleva kosteikko on
merkittävä alueen hulevesien hallinnan kannalta. Leton luontoarvojen vuoksi on tärkeää, ettei
sinne kohdistuva pintavalunta muutu rakentamisen yhteydessä merkittävästi. Kuvassa 7 esite-
tyt valuma-aluerajaukset ovat karttatarkastelun perusteella tehtyjä, maaston muotojen mu-
kaan arvioituja viitteellisiä jakaumia.



Kuva 7. Valuma-aluejakauma ja pintavaluntasuunnat

3 Tuleva maankäyttö

Aurinkovoimalan alueelle rakennetaan paneelikenttä, johon asennetaan paneelikehikot vierekkäin omille alustoilleen tai keveiden perustusten varaan. Paneelien väliin rakennetaan kevytrakenteiset huoltotiet. Paneelien perustan alle jää osin nykyisellään kasvipeitteisiä alueita. Paneelien perustusten ollessa vähäisiä, eivät ne estä sadevesien imeytymistä maaperään, mutta paneelit saattavat hieman pienentää ja hidastaa imeytymistä. Paneelikenttä saattaa muuttaa pintavaluntareittejä paikallisesti suunnitelma-alueen sisällä.

3.1 Vaikutukset pintavalunnan muodostumiseen

Hulevesien muodostumiseen ja valuntaominaisuuksiin vaikuttavat läpäisemättömien pintojen määrä, maaperä, maanpinnan kasvillisuus ja pintojen kaltevuus. Suunnittelualueeseen vaikuttavat valuma-alueet on valittu karttatarkastelun perusteella. Alueelta muodostuvaa pintavaluntaa arvioidaan määrittämällä valuntakerroin. Suunnitelma-alueella selvitettiin sekä nykyiseen että tulevaan maankäyttöön perustuvat valuntakertoimet.

Suunniteltu maankäytön muutos ei aiheuta hulevesivaikutuksia hankealueen ulkopuolisille alueille.

Nykyisellään koko suunnittelualueen valumakertoimen arvioidaan olevan noin 0,13 (Taulukko 1). Valumakerroin on laskettu painotettuna keskiarvona. Aluetta on tarkasteltu osavaluma-alueiden tarkkuudella. Luontoselvitysrajaus on käsitelty erikseen siihen kohdistuvien vaikutusten arvioimisen helpottamiseksi. Valuma-alueesta VA2 suuri osa on hakattua metsää, mikä on huomioitu valumakertoimen määrittämisessä. Laskennassa valumakertoimen valinnassa on huomioitu myös pinnanmuotoja sekä pienet viljelysalueet, jotka erottuvat osin myös alueen ilmakuvissa.

Taulukko 1. Suunnittelualueella käytetyt pintavaluntakertoimet

Alue	Valumakerroin	Ala (m ²)	Painotettu pinta-ala (m ²)	%-osuus alasta
VA1	0,10	126989	12 699	15 %
VA2	0,15	161782	24 267	20 %
VA3	0,10	114756	11 476	14 %
VA4	0,10	44396	4 440	5 %
Luontoselvitysrajaus	0,05	71157	3 558	9 %
VA5	0,15	54791	8 219	7 %
VA6	0,20	62 201	12 440	8 %
VA7	0,10	61 224	6 122	7 %
VA8	0,10	41 404	4 140	5 %
VA9	0,20	85 645	17 129	10 %
Yhteensä	0,13	824 345	104 490	100 %

Tulevan käytön suunnitelmissa suurin muutos pintarakenteisiin tulee olemaan metsäpeitteen poistuminen. Metsän tilalle tulee ruohokenttää sekä sitomattomia huoltoteitä. Paneelientät asennetaan joko ruohikon päälle ns. pinta-asennuksena tai pienillä perustuksilla oman paalun varaan. Jälkimmäistä tapaa on havainnollistettu Kuvassa 8. Kummassakaan tapauksessa paneelit eivät vaikuta suuresti läpäisykerroksiin. Itse tukirakenteet ja paneelit vaikuttavat suoraan maahan kohdistuvaan sadantaan, joka hidastaa imeytymistä, mutta ei kuitenkaan estä sitä. Läpäisemätöntä pintaa ei tule lisää, mutta paikoin vesien imeytyminen pinnoille hidastuu ja vaikeutuu. Tämä huomioidaan valumakertoimien suurentamisena. Paneelit saattavat toisaalta myös vähentää hulevesien määrää, kun pieni osa vesistä saattaa jäädä paneelien pinnoille ja haihtua. Tätä ei kuitenkaan huomioida laskennassa.



Kuva 8. Omien perustusten varaan asennettuja aurinkopaneeleita (Sitema Oy)

Muutosten myötä valumakerroin nousee 0,17:aan (Taulukko 2).

Taulukko 2. Aurinkopaneelien asennuksen jälkeen käytetyt pintavaluntakertoimet

Alue	Valumakerroin	Ala (m ²)	Painotettu pinta-ala (m ²)	%-osuus alasta
VA1	0,15	126989	19 048	15 %
VA2	0,15	161782	24 267	20 %
VA3	0,15	114756	17 213	14 %
VA4	0,15	44396	6 659	5 %
Luontoselvitysrajaus	0,05	71157	3 558	9 %
VA5	0,15	54791	8 219	7 %
VA6	0,30	62 201	18 660	8 %
VA7	0,15	61 224	9 184	7 %
VA8	0,15	41 404	6 211	5 %
VA9	0,30	85 645	25 694	10 %
Yhteensä	0,17	824 345	138 713	100 %

Laskennassa läpäisemättömien alueiden pinta-alan varaudutaan kasvavan 10 % suunnitelmien toteuduttua. Kasvu arvioidaan melko suureksi, koska laskennassa on tehty yleistysä ja suunnittelualue on suuri. Läpäisemättömän alan arvioidaan siten olevan noin 82 400 m².

3.2 Mitoitussademäärä alueella

Suunnitelma-alueen mitoittavaksi sateeksi valitaan kerran kahdessakymmenessä vuodessa toistuva 60 minuutin sade. Sadetapahtuman valintaan vaikuttaa muun muassa alueen läpi kulkevan tien luokka, sateen kestoon puolestaan alueen kokonaispinta-ala (Liikenneviraston ohjeita 93/2023). Alueelta nykytilassa muodostuva virtaama on 451 l/s (taulukko 3) ja uusien suunnitelmien mukaisella maankäytöllä 567 l/s (taulukko 4). Laskelmissa on lisäksi huomioitu Suomen ilmastopaneelin raportin 2/2021 mukainen tuntisateille annettu ilmastomuutoskerroin 1,2; jolla varaudutaan sademäärien ja sateen intensiteetin kasvuun tulevaisuudessa. Alla olevissa taulukoissa on käytetty valumakerrointen painotettua keskiarvoa.

Mitoitussademäärässä huomioidaan vielä hidastumiskerroin. Hidastumiskerrointa käytetään alueen suuren koon huomioimiseksi. Hidastumiskertoimella otetaan huomioon alueen laajuus, muoto ja muut hidastumiseen vaikuttavat ominaisuudet (RIL-123-1 Vesihuolto I, 2004).

Taulukko 3. Suunnittelualueen mitoituslaskelmat nykytilassa

Suunnittelualueen mitoitus nykytilassa			
parametri	suuruus	yksikkö	selvennys
valuma-alueen koko	82,4	ha	
valumakerroin	0,13		Liikenneviraston ohjeita 93/2023
hidastumiskerroin	0,48		RIL-123-1 Vesihuolto I, 2004
mitoitettava sateen kesto	60	min	alueen koon mukaan (Liikenneviraston ohjeita 5/2013)
toistumisaika	20	vuotta	
mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti	90	l/(s*ha)	huomioitu 1,2 ilmastomuutoskerroin
mitoitussateen virtaama	451	l/s	
mitoitussateen tilavuus	1623	m ³	

Taulukko 4. Suunnittelualueen mitoituslaskelmat uusien suunnitelmien mukaisesti

Suunnittelualueen mitoitus suunnitelmien mukaisesti			
parametri	suuruus	yksikkö	selvennys
valuma-alueen koko	82,4	ha	
valumakerroin	0,16		Liikenneviraston ohjeita 93/2023
hidastumiskerroin	0,48		RIL-123-1 Vesihuolto I, 2004
mitoitettava sateen kesto	60	min	alueen koon mukaan (Liikenneviraston ohjeita 5/2013)
toistumisaika	20	vuotta	
mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti	90	l/(s*ha)	huomioitu 1,2 ilmastomuutoskerroin
mitoitussateen virtaama	567	l/s	
mitoitussateen tilavuus	2040	m ³	

Suunnittelualueella muodostuvan pintavalunnan määrä kasvaa paneelikentän asennuksen myötä. Hallittavien hulevesien määrä kasvaa mitoitusasteen aikana enintään noin 420 m³ eli noin 26 %. Hulevesin määrän kasvu jakautuu Emolanjoen ja Rutajoen valuma-alueille.

3.3 Mitoitusvalunnan jakautuminen valuma-alueille

Mannilan leton kautta suunnittelualueelta pois virtaavat vedet kuuluvat Rutajoen valuma-alueeseen. Siihen kuuluvat osavaluma-alueet VA5...VA9 sekä luontoselvitysrajauksen alue. Mannilan letolle vedet ohjautuvat noin 30,5 hehtaarin alueelta. Nykytilanteessa kyseisen alueen valuntakertoimen arvioidaan olevan noin 0,14. Maastonmuodot ovat melko jyrkkiä leton ympärillä, minkä vuoksi valunta kerroin on tuolla alueella hieman suurempi kuin koko alueella keskimäärin.

Emolanjoen valuma-alueelle virtaavat vedet poistuvat alueelta pääasiassa sen pohjoisreunasta virtaavien ojien kautta. Emolanjoen valuma-alueeseen kuuluvat osavaluma-alueet VA1...VA4. Valtatie 5:den eteläpuolelta hulevedet virtaavat tien pohjoispuolelle sen ali kulkevan rumpuputken kautta. Väyläviraston aineiston mukaan suunnittelualueen kohdalla Valtatie 5:den ali kulkee yksi rumpuputki. Pieni osa valunnasta poistuu alueen itäreunasta virtaavan ojan kautta. Tuloksia valunnan jakautumisesta valuma-alueiden välillä mitoitusasteen aikana on koottu Taulukkoon 5. Valuma-alueiden osuudet valunnasta on laskettu samalla tavalla kuin koko suunnittelualueen pintavalunta Taulukoissa 1-4.

Taulukko 5. Pintavalunnan jakautuminen valuma-alueille enne ja jälkeen aurinkovoimalan rakentamista

Mitoitusasteen jakautuminen valuma-alueille			
alue	mitoitussateen tilavuus [m ³]	mitoitussateen virtaama [l/s]	pintavalunnan kasvu
koko suunnittelualue nykytilassa	1623	451	
Rutajoen valuma-alue nykytilassa	802	223	
Emolanjoen valuma-alue nykytilassa	821	228	
koko suunnittelualue suunnitelmien toteuduttua	2040	567	26 %
Rutajoen valuma-alue suunnitelmien toteuduttua	996	277	24 %
Emolanjoen valuma-alue suunnitelmien toteuduttua	1043	290	27 %

Koko suunnittelualueen hulevedet jakautuvat melko tarkasti puoliksi Emolanjoen ja Rutajoen valuma-alueiden välillä. Kummankin valuma-alueen osuudella muodostuu mitoitusasteen aikana noin 800 m³ pintavalunta. Valunta myös kasvaa melko tasaisesti suunnitellun aurinkovoimalan rakentamisen yhteydessä. Mannilan leton kautta Puulaan ohjautuvan valunnan määrä

mitoitussateen aikana kasvaa noin 195 m³ eli 24 % ja Oulankijärveen ohjautuvan valunnan noin 220 m³ eli 27 %.

4 Hulevesien hallinta

Hulevesien hallinnan suunnittelulla pyritään ehkäisemään maankäytön muutoksista johtuvat kielteiset vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun. Tässä kohteessa ovat erityisesti Mannilan letto on otettava huomioon, sillä sinne kohdistuvan pintavalunnan ei tulisi muuttua rakentamisen seurauksena.

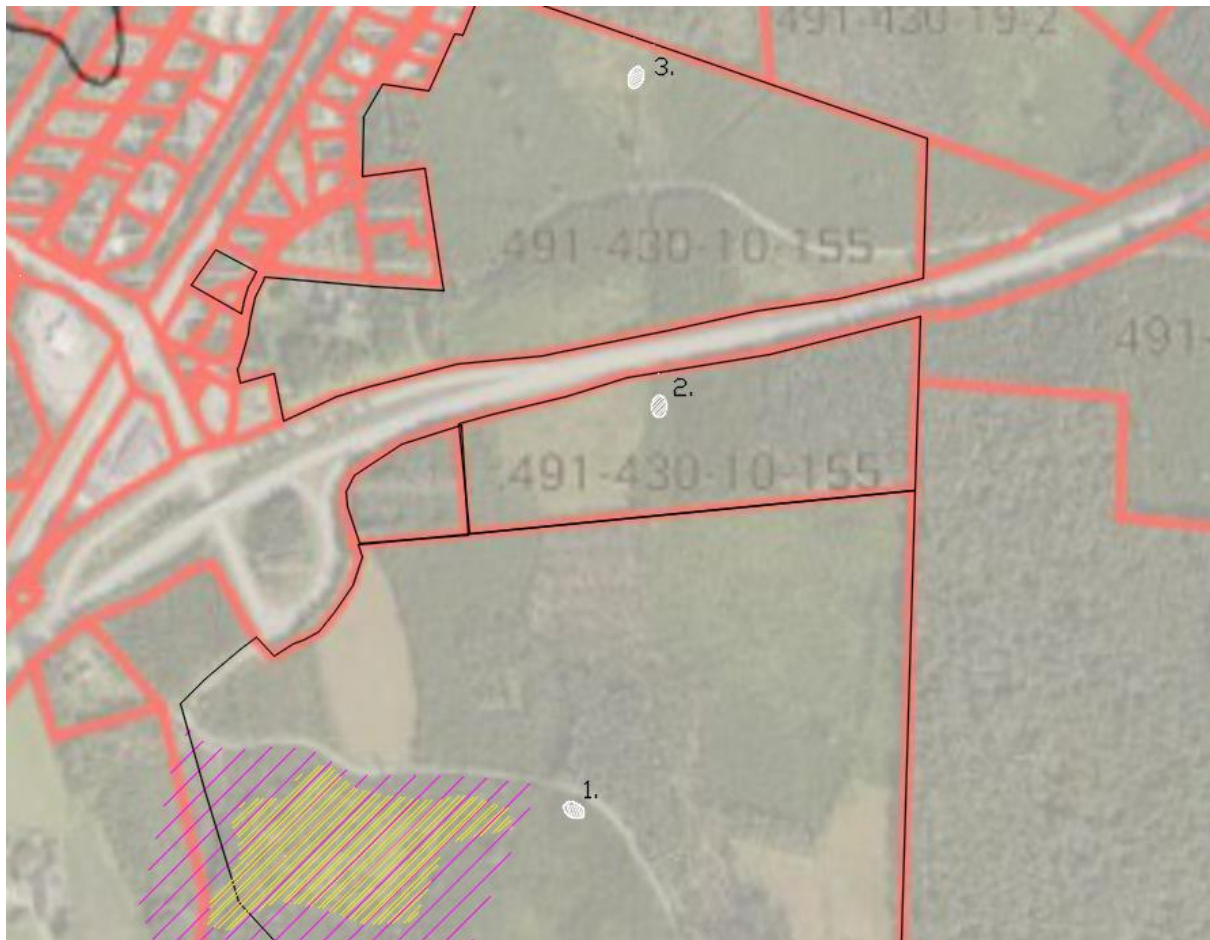
Huoltoteiden rakentaminen sekä metsäpeitteen poistaminen pienentävät sadevesien imeytymistä alueella. Kyseisestä syystä huuhtoutumista ja kiintoainekuormitusta tulee alueelta todennäköisesti jatkossa enemmän. Alueen ojitusrakenteita ei saa tukkia tai vaurioittaa, ja paneelien tukirakenteita ei saa sijoitella tai asentaa siten, että ne estäisivät pintavesien valumista alueelta. Asia tulee huomioida myös huoltoteiden sijoittelussa. Mikäli huoltoteitä rakennetaan ojien ylitse, tulee teiden alle rakentaa riittävät rummut vesien kulun turvaamiseksi. Rumpujen osalta on tarpeen tehdä tarkempi mitoitustarkastelu, kun paneelikentän suunnitelmat tarkentuvat. Alueelle ei ole tehty pohjatutkimuksia. Paneelikentät ja huoltotiet saattavat aiheuttaa epätasaisia painumia maastoon, mikä voi vaikuttaa pintavaluntaan paikallisesti.

Mannilan letto on herkkä luontokohde, mikä täytyy huomioida sekä rakentamisen aikaisessa että sen jälkeisessä hulevesien hallinnassa. Eroosion ehkäisyssä ja huleveden kiintoainepitoisuuksien hillitsemisessä maan kasvipeitteen säästäminen on ensisijainen keino (Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaohjeistus, Lahden kaupunki). Kasvipeitettä tuleekin pyrkiä rakentamisen ja jo metsäalueiden hakkaamisen yhteydessä säästämään mahdollisimman paljon. Erityisesti jyrkät maastonmuodot ovat herkkiä eroosiolle, joten esimerkiksi Mannilan lettoa sen eteläpuolelta reunustava jyrkänne on syytä suojella. Samalla jyrkänne kasvipeite suodattaa kiintoainesta sitä pitkin valuvasta pintavalunnasta. Samoista syistä alueella kulkevien ojien reunoille on syytä varata suojavyöhykkeet, joilla ei tehdä maanmuokkausta eikä käytetä koneiden siirtymisreitteinä. Suojavyöhykkeiden on oltava vähintään 1,5 metrin levyiset ojien kummallakin puolella.

4.1 Viivytyksaltaat ja pajukkosuodatus

Muodostuvien hulevesien määrän kasvuun reagoidaan lisäämällä viivytykskapasiteettia kohdealueella. Tämä tehdään rakentamalla viivytyksaltaat sekä Rutajoen valuma-alueelle että Emolanjoen valuma-alueelle ohjautuville vesille. Lisäksi Valtatie 5 alittavan rummun yhteyteen on rakennettava viivytykskapasiteettia, jotta varmistetaan rumpuputken kapasiteetin riittävyys myös hulevesien määrän kasvettua. Altaiden viitteellisesti suunnitellut sijainnit ovat nähtävissä Kuvassa 9. Viivytyksaltaiden tilavuuksien tulee vastata kyseisellä alueella muodostuvien hulevesien määrän kasvua. Rutajoen valuma-alueen puolelle rakennettava viivytyksallas (allas 1) tulee Mannilan leton yhteyteen ja sen tilavuus tulee olla noin 200 m³. Valtatie 5 alittavan rumpuputken yhteyteen tulevan altaan (allas 2) tilavuus tulee olemaan noin 150 m³ ja alueen pohjoisreunaan tulevan (allas 3) noin 100 m³. Viivytykskapasiteetin lisäksi viivytyksaltaat toimivat myös

laskeutusaltaina, jotka parantavat alueelta poistuvan huleveden laatuominaisuuksia muun muassa kiintoainepitoisuuden osalta.



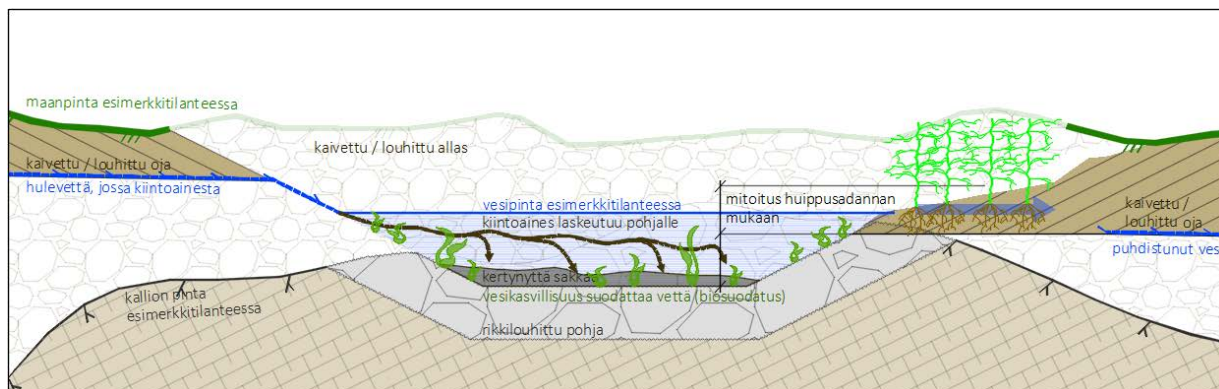
Kuva 9. Viivytysaltaiden viitteelliset sijainnit merkattu valkoisella.

Viivytysaltaiden lopulliset sijainnit ja muodot määritetään maastossa. Laskeuttavan vaikutuksen maksimoimiseksi altaiden pituus/leveys -suhde tulee olla 5:1. Altaiden syvyys voi olla noin 1,5 metriä. Tällöin altaaseen jää sakkatilaa kiintoaineen laskeutumiselle, mikä vähentää altaiden huoltotarvetta. Altaan 1 pinta-ala tulee tällöin olla noin 135 m², altaan 2 noin 100 m² ja altaan 3 noin 70 m².

Altaiden pohjaan ei tarvita suodatinkankaita tai muita huoltotarvetta lisääviä rakenteita. Altaiden toimintaa tulee tarkkailla niiden käytön ajan. Mikäli altaan pohjalle laskeutunut liete alkaa pienentämään altaan viivytystilavuutta tai heikentämään siellä tapahtuvaa kiintoaineen laskeutumista, tulee kertynyt liete poistaa. Tällöin ojitus tulee hetkellisesti tukkia, jottei altaan pohjalle laskeutunut kiintoaine vapaudu ojastossa eteenpäin esimerkiksi Mannilan leton kosteikkoalueelle. Pääsy viivytysaltaille tulee järjestää paneelikentän huoltoreittien yhteyteen.

Hulevesien laatuominaisuuksien parantamiseksi viivytysaltaiden 1 ja 3 jatkeeksi rakennetaan kosteikot suodattamaan alueelta poistuvia vesiä. Käytännössä tämä tarkoittaa pajukon istuttamista ojan penkereille altaan jälkeiselle osuudelle. Tämä todennäköisesti edellyttää ojan muokkaamista matalaksi, jotta pajukko pääsee kasvamaan koko ojan leveydellä ja vesi virtaa näin juurakon läpi. Pajukko tulee kaataa kymmenen vuoden välein, jolloin pajut voidaan hyödyntää

energiana. Kuvassa 10 on esitetty periaatekuva alueelle rakennettavista viivytysaltaista ja niiden yhteyteen tulevasta pajukkosuodatuksesta.



Kuva 10. Periaate kuva alueelle rakennettavista viivytys altaista sekä pajukkosuodatuksesta

4.2 Työmaavesien käsittely

Aurinkopaneelientän rakentamisen aikana ja hieman sen jälkeen hulevesien laatu todennäköisesti heikkenee tilapäisesti. Mahdollisia aurinkopaneelien maanalaisia perustuksia ja kaapelikaivantoja varten alueella tullaan todennäköisesti tekemään maan pinnan rikkovia toimenpiteitä, jolloin kiintoainekuormitus kasvaa. Rakennustöiden aikana onkin tärkeää huolehtia hulevesien kiintoaineksen riittävästä vähentämisestä. Suurimpia maanrakennustöitä suositellaan ajoitettaviksi talvikuukausille, jolloin pintavalunta on huomattavasti pienempää sateen tullessa tyypillisesti lumena. Näin työt eivät myöskään häiritse esimerkiksi alueen ympäristössä pesiviä lintuja ja pintakasvillisuuden suojelu on helpompaa.

Viivytysaltaat tulee rakentaa ennen muiden merkittävien rakennustöiden aloittamista. Niiden rakentamisessa on huolehdittava, ettei siitä aiheudu suurta ylimääräistä kiintoainekuormitusta. Allas tulee kaivaa ensin ja liittää alueen ojastoon vasta, kun altaan kaivamisen seurauksena altaan veteen sekaantunut maa-aines on laskeutunut. Myös ojastoon liittämässä on varottava kiintoaineen pöllähtämistä ojastossa eteenpäin. Liitettävä oja on todennäköisesti padottava sen muokkauksen ajaksi ja tarvittaessa käytettävä suodatinkankaita kiintoaineen etenemisen estämiseksi. Erityisesti kiintoaineen päätyminen Mannilan letolle tulee estää, sillä kiintoaineella peittyminen olisi tuhoisaa herkälle kosteikkoympäristölle. Altaiden rakentaminen suositellaan tekemään talvikuukausien aikana.

4.2.1 Työmaavesien seuranta

Hulevesien aistinvaraista laaduntarkkailua tulee suorittaa päivittäin havainnoimalla huleveden sameutta aistinvaraisesti. Lisäksi hule- ja työmaavesien hallintasuunnitelman mukaisten rakenteiden toimivuutta on tarkkailtava ja varmistettava niiden toimivuus koko työn ajan.

Lisäksi työmaan aikaisten hulevesien laadullista tarkkailua voidaan tehdä kohdealueen ulkopuolelle ja ojan purkupisteeseen ennen Mannilan lettoa sijoitettavista näytteenottopisteistä. Näytteenottopisteet tulee sijoittaa siten, että suunnittelualueella tehtävien toimien vaikutusta veden laatuun pystytään arvioimaan. Laboratorioanalyysillä tai kenttämittarilla suositellaan

määritettäväksi ainakin seuraavat parametrit ennen rakentamista ja kuukauden välein rakentamisen aikana sekä puolen vuoden ajan paneelikentän rakentamisen jälkeen:

- Sameus
- Sähkönjohtavuus
- pH
- Kiintoainepitoisuus

Työmaavesien laadun tarkkailussa voidaan hyödyntää seuraavia raja-arvoja (RT 89-11230):

- Kiintoaine < 300 mg/l
- pH 6...9
- Lämpötila < 25 °C
- Öljyt < 5 mg/l

Laboratorioanalyysit tulee suorittaa akkreditoidussa laboratoriossa, ja näytteenotto tulee tehdä sertifioitun näytteenottajan toimesta (SYKE).

4.3 Tulvatilanteet

Tulvasuojelun kannalta suunnittelualueen merkittävin tekijä on sen poikki kulkeva Valtatie 5. Tämä on huomioitu mitoituslaskennassa ja kohdealueelle rakennettavien alaiden mitoituksessa. Laskennassa tehtiin yksinkertaistus, jossa kaikki alueelta purkautuva vesi kulkisi pääojastoa pitkin. Todellisuudessa valuntaa tapahtuu myös alueen muiden reunojen kautta, mikä vähentää muun muassa juuri valtatielle kohdistuvaa tulvariskiä.

Tulvatilanne suunnittelualueella on äärimmäisen harvinainen alueen topografian ja kasvillisuuspeitteisyyden vuoksi. Alue on ympäristöään korkeammalla eikä sinne ohjautu juurikaan alueen ulkopuolisia vesiä. Rankkasade- tai pitkään jatkunut sadetapahtuma voi poikkeuksellisesti tapauksessa aiheuttaa tilanteen, että pintamaakerros vettyy, ja sadevesiä kertyy aurinkopaneelikentän tukirakenteiden alustoihin. Paneelien perustukset asennetaan kuitenkin murskeen tai muun vastaavan tiivistyvän, mutta vettä hyvin läpäisevän kiviaineksen varaan, jolloin em. ongelmaa ei synny. Alueen tulvareitit ovat nykyisellään karttatarkastelun perusteella kunnossa ja toimivat. Tulvareittien toimivuus pitää tarkentaa suunnittelun edetessä, ja ottaa se huomioon muun muassa huoltoteitä suunniteltaessa.

5 Nykyisten hulevesirakenteiden toimivuus, suositukset ja yhteenveto

Tulevalta suunnitelma-alueelta hulevedet kulkeutuvat pääasiassa ohjatusti ojaston kautta ja poistuvat purkupisteistä alueen länsi-, pohjois- ja itäreunoilta. Paneelikentän rakentamisella arvioidaan olevan korkeintaan noin 26 % kasvattava vaikutus hulevesien määrään harvinaisen rankkasateen (kerran 20 vuodessa) aikana. Kappaleessa 4 esitetty mitoitus tilanteen vesimäärä on yksinkertaistettu tilanne, jossa oletetaan, että kaikki suunnittelualueen valuma-alue-rajauksen mukaiset sadevedet kulkeutuvat purkupisteiden kautta. Lisäksi mitoitus tilanteessa on

huomioitu sademäärän lisäksi sateen intensiteetin kasvu tulevaisuudessa rankkasadetapahtuman aikana, eli vesimäärien määrällisesti arvioitu maksimi.

Kasvavaa hulevesien määrää hallitaan rakentamalla suunnittelualueelle kolme viivytyksallista, joiden yhteistilavuus on noin 450 m³. Näillä altailla alueen vesitase pyritään pitämään mahdollisimman muuttumattomana. Samalla ne toimivat hulevesien laatuominaisuuksia parantavina laskeutusaltaina. Veden laadun osalta tulevilla rakentamistoimenpiteillä on lähinnä vaikutusta hulevesien kiintoainespitoisuuden kasvuun. Altaiden lisäksi rakentamisen aikaista ja jälkeistä kiintoainekuormitusta hillitään säästämällä mahdollisimman paljon alueen maanpinnan kasvillisuutta ja soveltamalla viivytyksallisten yhteydessä pajukko-/kosteikkosuodatusta. Samalla pyritään hillitsemään metsämaastosta tulevan valunnan mahdollista happamoittavaa vaikutusta.

Työmaa vesien laatuun ja hulevesien hallintarakenteiden toimivuuteen kiinnitetään huomiota koko rakentamisvaiheen ajan päivittäin. Rakentamisen aikana otettavilla laadunvalvontanäytteillä voidaan tarkkailla rakentamisen mahdollisia vaikutuksia huleveden laatuun. Mahdollisesta tarkkailutarpeesta ja tarkkailutiheydestä lopullisen päätöksen valvova viranomainen.

Alueelle ei ole tehty pohjatutkimuksia, eikä tässä selvityksessä siten oteta kantaa hankkeen geoteknisiin seikkoihin.

Selvityksen on laatinut,

TARATEST OY

Turkkirata 9 A

33960 Pirkkala

p. 03-368 3322

www.taratest.fi

Yhteyshenkilö: Maria Penttilä

maria.penttila@taratest.fi

puh. 044 703 5944

LIITTEET

1. Luontoselvitys Robur Oy, Luontoselvitys 2024, Otavan aurinkovoimahanke, Mikkeli

LÄHTEET

1. Lahden kaupunki, Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaohjeistus.
<https://www.lahti.fi/tiedostot/rakentamisen-aikaisten-hulevesien-hallintaohjeistus/>
2. Liikenne virasto, Liikenneviraston ohjeita 93/2023, Teiden ja ratojen
kuivatuksen suunnittelu.
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-93_teiden_ratojen_kuivatuk-sen_suunnittelu_web.pdf
3. RIL-123-1 Vesihuolto I, 2004
4. RT 89-11230, Rakennustyömaan hulevesien hallinta. Tilaajan ohje.

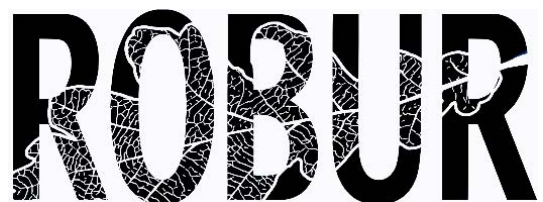


Will & Must Oy

Otavan aurinkovoimahanke

Mikkeli

Luontoselvitys



30.10.2024

Luontoselvitys Robur
Y-Tunnus 3320004-1
Satamatie 39A93, 90520 OULU

Sisällysluettelo

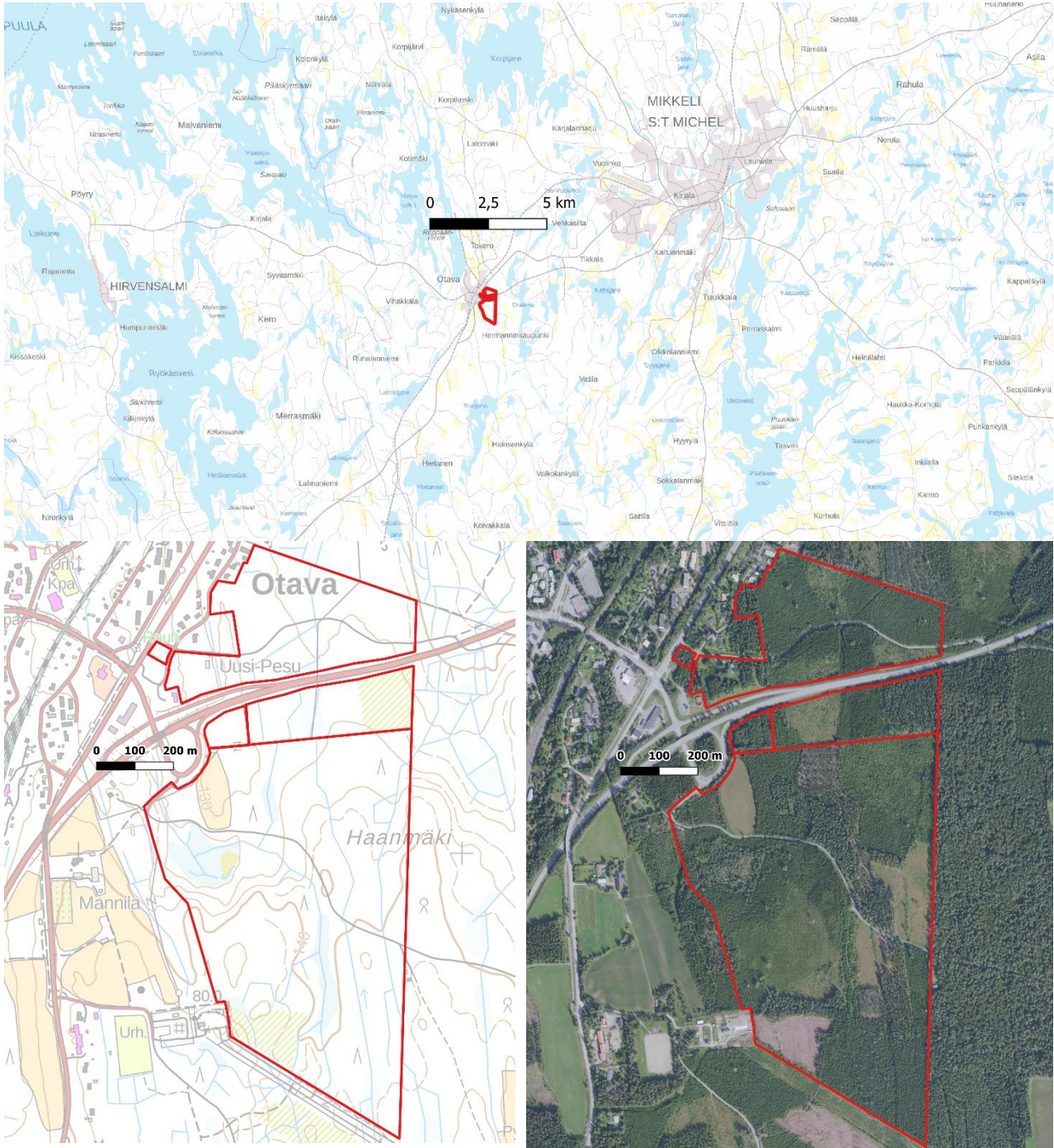
1.	Johdanto	3
3.	Aineisto ja menetelmät	4
3.1.	Esiselvitys	4
3.2.	Luontotyytit ja kasvillisuus	4
3.3.	Pesimälinnusto	4
3.4.	Muu eläimistö	5
3.5.	Ekologinen verkosto	5
3.6.	Luontokohteiden arvottaminen	5
4.	Tulokset.....	7
4.1.	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	7
4.2.	Pesimälinnusto	10
4.3.	Muu eläimistö	11
4.4.	Ekologinen verkosto	12
5.	Yhteenveto.....	14
5.1.	Mannilan letto	15
6.	Lähteet.....	18

Kansikuva: Suo alueen länsilaidassa

1. Johdanto

Will & Must Oy suunnittelee aurinkovoimahanketta Mikkelin kaupungin alueelle Otavan kylään. Hankealue koostuu kahdesta 5-tien erottamasta osasta, jotka ovat pääasiassa talousmetsää. Molempien osien läpi kulkee päällystämätön tie. Vesistöjä alueella ei oja ja pientä suoaluetta lukuun ottamatta ole.

Selvityksen teki fil. yo. Kimmo Vuokare, jolla on kattavasti kokemusta mm. erilaisista luontoselvityksistä ympäri Suomea sekä lajituntemuksen ja ekologian opetustehtävistä Oulun Yliopistossa.



Hankealueen sijainti; Hankealue maastokartalla ja ortoilmakuvalla. Raportin kartat: ©MML 2024

3. Aineisto ja menetelmät

3.1. Esiselvitys

Maastotöiden suunnitteluun käytettiin kattavasti saatavilla olevia tausta-aineistoja. Luontoarvopotentiaalin tarkastelu pohjautui suurelta osin avointen paikkatietoaineistojen tarkasteluun QGIS-ohjelmassa. Potentiaalisten kohteiden arviointiin käytettiin erityisesti maastokarttoja, ortoilmakuvaa sekä historiallisia karttoja (Maanmittauslaitos, 2024). Maa- ja kallioperän tarkasteluun käytettiin Geologian tutkimuskeskuksen avoimia aineistoja (GTK, 2024). Alueella esiintyvistä, entuudestaan tunnetuista huomionarvoisista lajeista haettiin tiedot aineistopyynnöllä LajiGIS-järjestelmästä sekä museoiden ja luotettavien harrastajien havainnoista (Suomen Lajitietokeskus, 2024). Huomionarvoisiksi lajeiksi luettiin mm. luontodirektiivin liitteiden lajisto, uhanalaiset ja sekä alueellisesti huomionarvoiset lajit. Kansallisesti ja alueellisesti huomionarvoisista, maantieteellinen sijainti ja selvitysalueiden luonnonolot huomioiden potentiaalisista lajeista luotiin kohdelajilista. Analyysi tehtiin Microsoft Excelissä ja se pohjautui mm. Suomen Lajitietokeskuksen ja Suomen Ympäristökeskuksen sekä lajiryhmäkohtaisen kirjallisuuden esiintymis- ja statustietoihin. Tuotettua listaa karsittiin esimerkiksi elinympäristövaatimusten, lähiseutujen havaintojen ja selvitysmahdollisuuden perusteella.

3.2. Luontotyytit ja kasvillisuus

Maastossa käytiin 22.5., 16.7. ja 30.7.2024 läpi kattavasti hankealue ja sen välittömässä läheisyydessä olevia potentiaalisia alueita. Selvityksissä painotettiin kuitenkin luontoarvoiltaan potentiaalisimpia, esiselvitysvaiheessa rajattuja kohteita. Selvityksessä tarkasteltiin erityisesti ns. LUOPAS – ohjeistuksen (Mäkelä & Salo, 2021) mukaisia luonnonarvoja. Luontotyyppittely tehtiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden (Kontula & Raunio, 2018) mukaisesti. Metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä ei ohjeistuksen mukaisesti selvitetty erikseen, sillä niiden kattamat luontoarvot sisältyvät muihin, alla mainittuihin luontoarvoihin. Kasvi- ja sienilajiston osalta selvitys keskittyi pääasiassa melko helposti havaittaviin ja valtaosin jo maastossa tunnistettaviin lajeihin, joiden esiintymisen selvittäminen tasapuolisesti koko alueella oli resurssinkäytöllisesti perusteltua.

3.3. Pesimälinnusto

Kartoitus tehtiin 22.5.2024 aamuyöllä - aamulla lintujen parhaaseen laulu aikaan, lauluvireen ja havaitsemisen kannalta otollisessa säässä (lämpötila 6–10 astetta, tuuli 0–2 m/s). Alue käytiin läpi kattavasti, kuitenkin painottaen linnuston kannalta potentiaalisimpia ympäristöjä, kuten metsiä. Huomionarvoiselle lajistolle potentiaaliset elinympäristöt hankealueiden välittömässä läheisyydessä tarkastettiin maastossa. Muiden selvitysten yhteydessä havaitut huomionarvoiset lintulajit kirjattiin täydentävinä tietoina.

Pesimälinnustaselvityksen tavoitteena oli selvittää linnuston yleiskuva sekä erityisesti uhanalaisten, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajien tai muutoin suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien esiintyminen. Tavanomaisen, hankkeen kannalta merkityksettömän lajiston havaintoja ei kirjattu ylös.

3.4. Muu eläimistö

Muun eläinlajiston osalta tarkastelun painopiste oli EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainituissa lajeissa, joiden esiintymistä ei voitu suoraan esimerkiksi levinneisyystietojen tai täysin sopimattomien elinympäristöjen perusteella poissulkea. Näiden ns. tiukan suojelujärjestelmän lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain nojalla.

Esiselvityksessä näistä lajeista alueella mahdollisesti esiintyviksi arvioitiin viitasammakko (*Rana arvalis*), lepakot, liito-orava (*Pteromys volans*) ja mahdollisesti kirjoverkkoperhonen (*Euphydryas maturna*).

Muut Suomessa tavatut luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit voitiin sulkea pois levinneisyyden tai niiden elinympäristövaatimusten perusteella.

Viitasammakon kutuääniä kuunneltiin soveltuvissa ympäristöissä iltayöllä 11.5. Ympäristön soveltuvuutta viitasammakolle tarkasteltiin lisäksi tarkemmin maastossa 22.5. Lepakoiden esiintymistä selvitettiin 22.5., 16.7. ja 30.7.2024 niin sanotulla aktiivikartoitusmenetelmällä, lepakoiden saalistaessaan käyttämiä ultraääniä ihmiskorvin kuultavaksi muuttavan lepakodektorin avulla. Luontodirektiivin hyönteisten esiintymismahdollisuutta arvioitiin etenkin heinäkuun maastokäynneillä.

3.5. Ekologinen verkosto

Ekologisella verkostolla tarkoitetaan luonnon ydinalueiden eli laajojen ja yhtenäisten vähäisen ihmisvaikutuksen alueiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttamassa ympäristössä. Käytännössä ekologinen verkosto tarkoittaa esimerkiksi tietyille lajeille sopivia elinympäristölaikkuja sekä näiden välisiä ympäristöjä, jotka mahdollistavat yhteyden elinympäristölaikkujen välille ja yhdistävät näin laikkujen populaatiot ns. metapopulaatioksi. Yhdessä muiden elinympäristölaikkujen eliöyhteisöjen kanssa ne muodostavat metayhteisön (Hanski, 1999). Ekologinen verkosto ja -yhteisöt ovat luontoselvityksissä erityisesti huomioitava luontoarvo (Mäkelä & Salo, 2021), joka huomioidaan pääasiassa suuren mittakaavan selvityksissä paikkatietoaineistojen, muiden selvitysten tai alueen ominaisuuksien pohjalta. Ekologisen verkoston arviointi selvityksissä on hyvin tapauskohtaista. Yleensä arviointi kohdistuu johonkin arvokkaaseen, elinympäristövaatimuksiltaan ja levinneisyydeltään hyvin tunnettuun lajiin, kuten liito-oravaan tai metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*). Ekologisen verkoston toteutumista hankkeen osalta tarkasteltiin pääasiassa QGIS-paikkatieto-ohjelmalla esitetietojen perusteella.

3.6. Luontokohteiden arvottaminen

Arvottamisessa käytettiin Suomen Ympäristökeskuksen ohjeistuksen (Mäkelä & Salo, 2021) mukaista jakoa neljään eri arvoluokkaan. Näistä ylimmän, arvoluokan 1 kohteet ovat lain suoraan suojelemia. Muut arvoluokat kuvaavat luontoarvoja, jotka tulisi maankäytön suunnittelussa hyvien käytäntöjen mukaisesti huomioida, mutta joilla ei ole suoraa lain suojaa. Arvottelussa huomioitiin lisäksi lajien ja luontotyyppien kokonaisuudet. Mäkelän ja Salon (2021) kriteerien lisäksi kunkin luontokohteen arvottamisessa käytettiin tapauskohtaista, asiantuntija-arvioon perustuvaa harkintaa. Muiden kuin lainsäädännön yksiselitteisesti suojaamien kohteiden arvoluokkaa voitiin esimerkiksi edustavuuden tai luonnontilaisuuden perusteella nostaa tai laskea yhden pykälän verran arvoluokkien 2–4 välillä.

Erityisesti huomioitavat luonnonarvot (Mäkelä & Salo, 2021):
Luonnonsuojelulain nojalla suojellut luontotyytit (LSA 2023/1066, 64 § ja 65 §)
Vesilain suojaamat vesiluontotyytit (VL 2. luku 11 §)
Uhanalaiset luontotyytit (Kontula & Raunio, 2018ab)
Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSA 2023/1066, liite 6)
Uhanalaisten lajien esiintymät (LSA 2023/1066, liite 6, Hyvärinen ym. 2019)
Luontodirektiivin liitteen II kasvilajien esiintymät (LSL 5 a § ja 47 §) ja liitteen IV(b) kasvilajien esiintymät (LSL 49 §)
Muut huomioitavat luonnonarvot (Mäkelä & Salo, 2021):
Silmälläpidettävät, puutteellisesti tunnetut ja alueellisesti uhanalaiset luontotyytit (Kontula & Raunio, 2018ab)
Rauhoitettujen (LSA 2023/1066, liitteet 1–5), silmälläpidettävien (Hyvärinen ym., 2019) ja alueellisesti uhanalaisten (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021) kasvilajien esiintymät
Riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt
Muuten suojellullisesti huomioitavien ja arvokkaiden lajien esiintymät sekä muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet (mm. Rytteri ym. 2012, Sammaltöryhmä, 2021)

Arvoluokat (Mäkelä & Salo, 2021)	
1. Lainsäädännöllä turvatut kohteet	- Suojelualueet - Natura 2000 -alueet - Suojeluun varatut alueet - Luonnonsuojelulailla suojeltujen luontotyyppien rajatut esiintymät - Vesilain suojellut luontotyytit - Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat - Luonnonsuojelulain erityisesti suojeltavien lajien rajatut esiintymät - Lintudirektiivin liitteen I lajien rajatut esiintymät - Luontodirektiivin liitteen II lajien rajatut esiintymät - Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tärkeät kulkuyhteydet ja siirtymäreitit - Luonnonmuistomerkit - LSL mukaiset rauhoitettujen lintujen merkityt pesäpuut - LSL mukaiset suurten petolintujen merkityt pesäpuut
2. Erityisen tärkeät kohteet	- Valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet - Ekologisen verkoston kannalta erittäin tärkeät kohteet - Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat merkittävät kokonaisuudet - Uhanalaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät - Uhanalaisten lajien merkittävät esiintymät - Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien merkittävät esiintymät - Lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnoille erittäin tärkeät kohteet - Maakunnallisesti arvokkaat kohteet - Luonnonsuojelulailla suojeltujen luontotyyppien rajaamattomat esiintymät - Luontodirektiivin liitteiden II ja IV(b) lajien merkittävät esiintymät - Lepakoille tärkeät saalistusalueet
3. Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	- Ekologisen verkoston kannalta tärkeät kohteet - Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat muut kokonaisuudet - Maakunnalle ominaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät - Maakuntien vastuulajien merkittävät esiintymät - Paikallisesti arvokkaat luontokohteet - Uhanalaisten luontotyyppien muut esiintymät - Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien muut esiintymät - Uhanalaisten lajien muut esiintymät - Lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnoille tärkeät kohteet - Luontodirektiivin liitteiden II ja IV(b) lajien muut esiintymät
4. Monimuotoisuutta tukevat kohteet	- Ekologisia yhteyksiä tukevat kohteet - Silmälläpidettävien luontotyyppien ja lajien esiintymät - Alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien ja lajien esiintymät - Metsäkanalintujen soidipaikat - Kohteet, joilla esiintyy yksittäisiä huomionarvoisia, pienipiirteisiä luonnonarvoja - Lajistollisesti arvokkaat uusympäristöt - Muut monimuotoisuutta tukevat kohteet

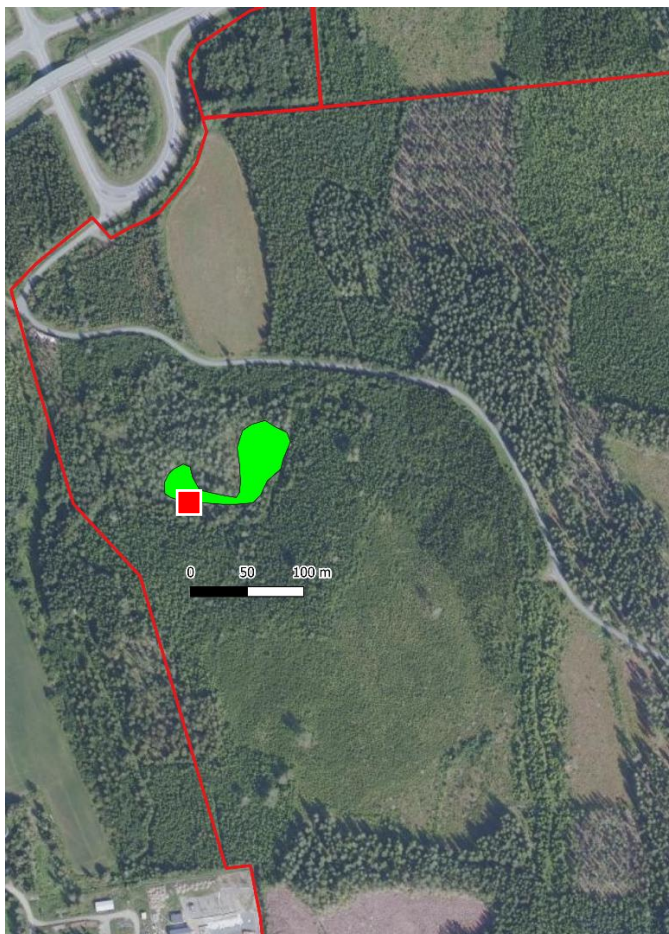
4. Tulokset

4.1. Kasvillisuus ja luontotyytit

Lajiportaalin tiedoissa ei ole varsinaisesti huomionarvoisia kasvihavaintoja. Ainoat huomionarvoiset lajit ovat vuonna 1997 kilometrin tarkkuudella alueen pohjoisosan reunalle merkitty silmälläpidettävä ketoneilikka (*Dianthus deltoides*) ja selvästi alueen länsipuolella vuonna 2020 asuinalueelta kirjattu lehtoängelmä (*Thalictrum aquilegiifolium*). Lehtoängelmä on vaarantunut, koko maassa rauhoitettu (LSA 2023/1066, liite 3) ja luonnonsuojelulain uhanalainen laji (LSA 2023/1066, liite 6). Lajin luontainen esiintyminen maassamme kuitenkin rajoittuu kolmeen paikkaan Pohjois-Karjalan eteläosissa. Lajilla ei viljelykarkulaisena olisi merkittävää suojeluarvoa edes hankealueella esiintyessään, etenkin kun yleisesti puutarhoissa kasvatettavat kannat ovat ulkomaalaista alkuperää.

Selvityksessä havaittiin yksi huomionarvoinen kasvilaji, alueellisesti uhanalainen lettovilla (*Eriophorum latifolium*). Lajia tavattiin yhdessä sitä muistuttavan lähisukuisen luhtavillan (*E. angustifolium*) kanssa hankealueen eteläosan luoteiskulman letolla.

Laji	Uhanalaisuus Suomessa (2019)	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)	Tietoja havainnosta
Lettovilla <i>Eriophorum latifolium</i>	LC - Elinvoimaiset	Alueellisesti uhanalainen 2020 - 2b Eteläboreaalinen, Järvi-Suomi	Paikoin letolla.

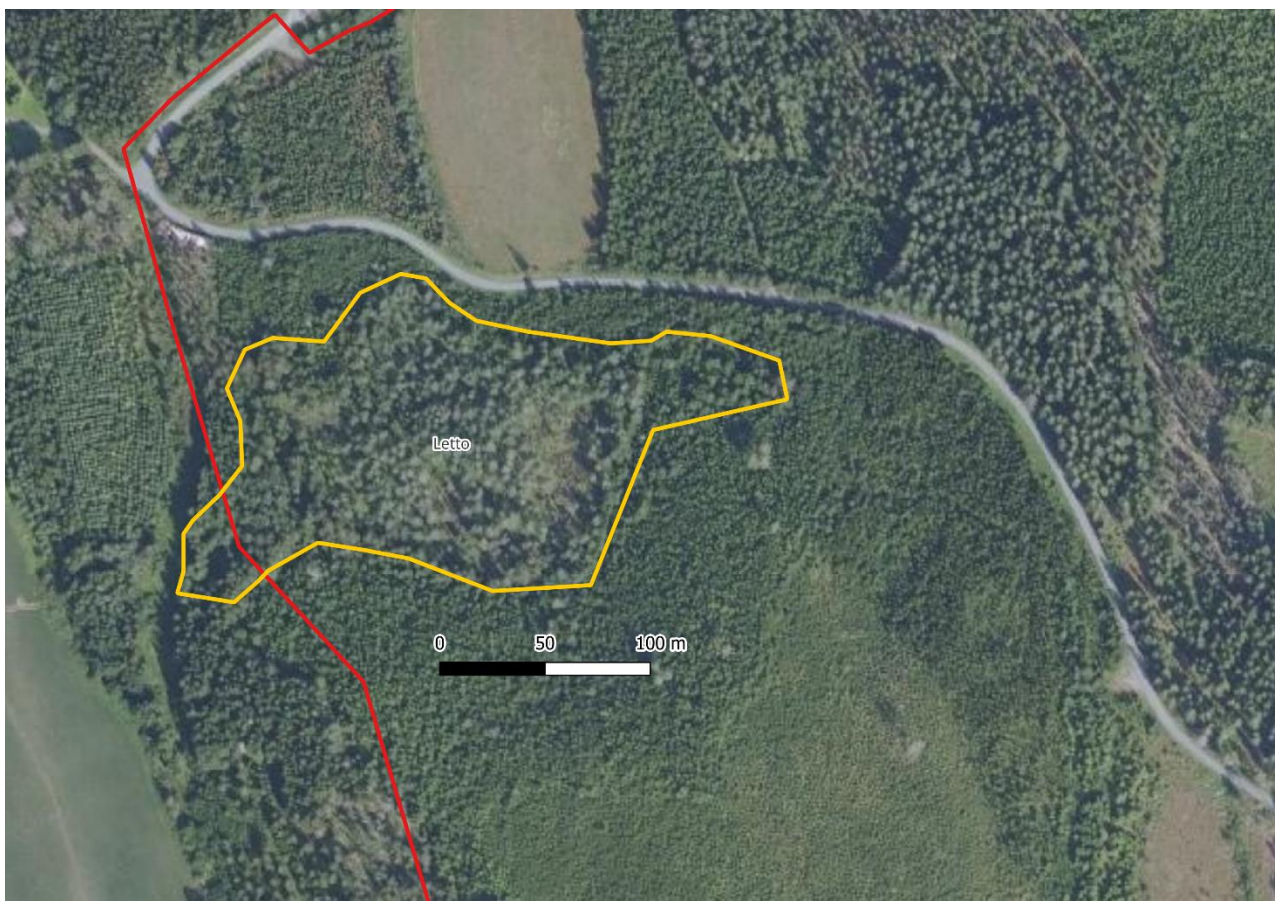


Lehtovillan esiintymisalue (vihreä); lettovillan kukinto

Hankealue on pääosin varsin aktiivisessa metsätalouskäytössä. Paikoin pienialaisia hieman varttuneemman kangasmetsän kuvioita, joiden puuston on tasaikäistä ja ojituksia on runsaasti. Kesällä 2024 osa näistäkin kuvioista avohakattiin. Metsäluonnon kannalta alueella ei katsota olevan runsaita luontoarvoja. Puustoisista ympäristöistä ainoastaan lettoalueen yhteydessä olevat pienet lehto- ja korpikuviot ovat huomionarvoisia. Suoympäristöistä hankealueen länsilaidan letto on huomionarvoinen. Sen huomionarvoiset luontotyytit on listattu alla taulukossa, ja ne esitellään tarkemmin [kohteen kuvauksessa](#).

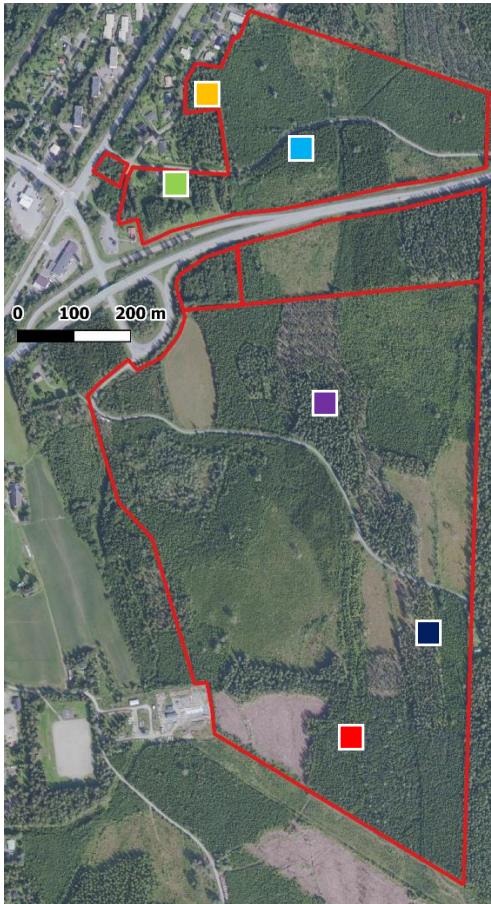
Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Koko maa/Etelä-Suomi) *	Luontodirektiivin luontotyyppi
Kosteet runsasravinteiset lehdot	VU/VU	Lehdot (9050)
Kosteet keskiravinteiset lehdot	NT/NT	Lehdot (9050)
Varpukorvet	EN/EN	Puustoiset suot (91D0)
Metsäkortekorvet	EN/EN	Puustoiset suot (91D0)
Tuoreet runsasravinteiset lehdot	EN/EN	Lehdot (9050)
Lettokorvet	VU/CR	Letot (7230)
Reunavaikutteiset lettorämeet	VU/CR	Letot (7230)
Sarakorvet	VU/EN	Puustoiset suot (91D0)
Lehtokorvet	VU/EN	Lehdot (9050)
Ruohokorvet	VU/EN	Puustoiset suot (91D0)
Luhtaletot	DD/CR	Letot (7230)

* LC=Säilyvät, NT=Silmälläpidettävät, VU=Vaarantuneet, EN=Erittäin uhanalaiset, CR=Äärimmäisen uhanalaiset, DD=Puutteellisesti tunnetut



Huomionarvoinen lettoalue

Tavanomaista luontoa alueella



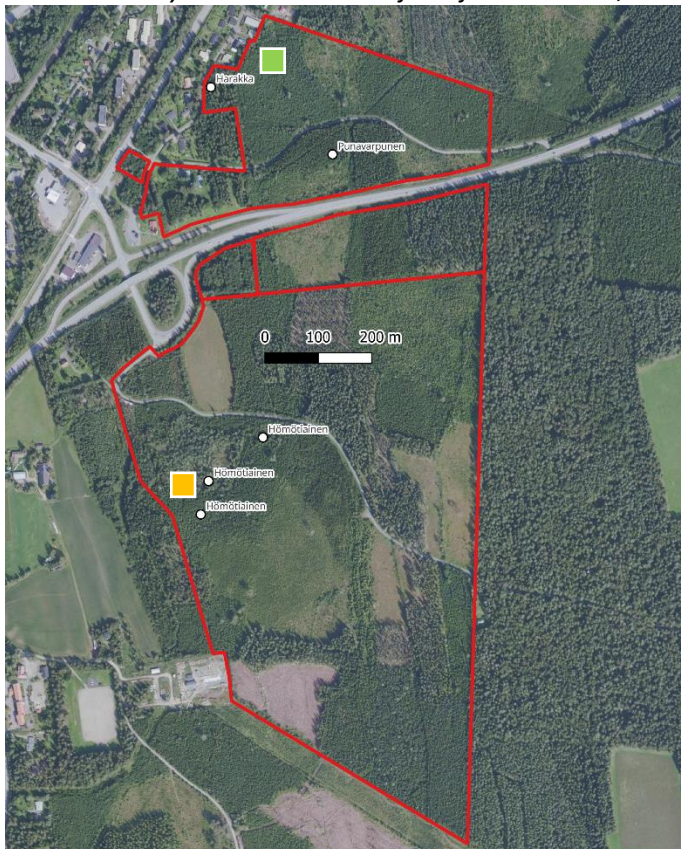
4.2. Pesimälinnusto

Lajiportaalin lintuhavainnoista huomionarvoisia viimeisen kahdenkymmenen vuoden ajalta olevia havaintoja lähialueelta oli silmälläpidettävästä harakasta (*Pica pica*, 3 havaintoa 2021–2022), erittäin uhanalaisista viherpeiposta (*Carduelis chloris*, 1 havainto 2022) ja tervapääskystä (*Apus apus*, 1 havainto 2022). Huomionarvoiset havainnot sijoittuvat hankealueen länsipuolen rakennettuihin ympäristöihin.

Selvityksen aikana havaittiin kolme huomionarvoista lajia. Silmälläpidettävät lajit punavarpunen (*Carpodacus erythrinus*) ja harakka, sekä erittäin uhanalainen hömötiainen (*Poecile montanus*). Harakka ja punavarpunen havaittiin 5-tien pohjoispuolisen osan metsissä, hömötiainen havaittiin kolmessa eri paikassa lettoalueen ympäristössä. Hömötiaisen tulkittiin olevan havainto samasta yksilöstä/parista, jonka tulkittiin pesivän lettosuota ympäröivässä metsässä.

Laji	Parimäärä	Uhanalaisuus Suomessa (2019)	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)
Hömötiainen <i>Poecile montanus</i>	1	EN – Erittäin uhanalaiset	Uhanalaiset lajit (LSA 2023/1066, liite 6)
Punavarpunen <i>Carpodacus erythrinus</i>	1	NT – Silmälläpidettävät	
Harakka <i>Pica pica</i>	1	NT - Silmälläpidettävät	

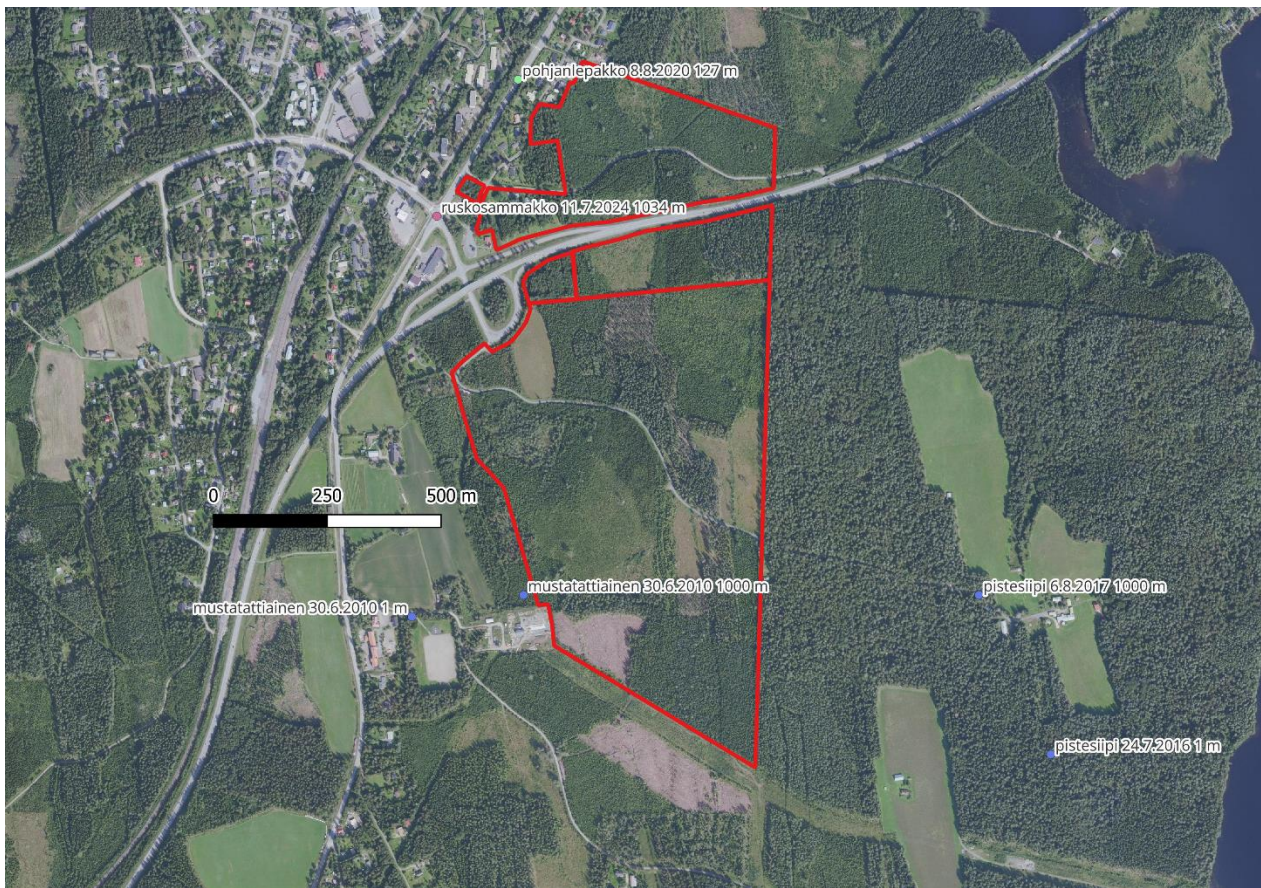
Selvityksen lintuhavaintojen sijainti kartalla; hömötiaisen (yllä) ja harakan elinympäristöä



4.3. Muu eläimistö

Lajiportaalin tiedoissa on yksittäinen liito-oravahavainto vuodelta 2012 noin 900 metriä hankealueesta itään, 5-tien pohjoispuolella Ruhalanneimen alueella (hieman alla olevan kartan alueen koillispuolella). Pohjanlepakosta (*Eptesicus nilssonii*) on havainto vuodelta 2020 hankealueen pohjoisosan luoteispuolen asuinalueelta. Lähiseudulta on myös epätarkka havainto ruskosammakosta tältä vuodelta (2024) Vanhan Otavantien varresta.

Muista esitietojen havainnoista ehkä huomionarvoisimmat ovat lyhytsiipiskovakuoriaisiin kuuluvan mustatattiaisen (*Oxyporus mannerheimii*) havainnot hankealueen lounaispuolella. Laji on koko maassa rauhoitettu (LSA 2023/1066, liite 1) ja EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin kuuluva. Molemmat havainnot on tehty 30.6.2010, toinen on ilmoitettu metrin tarkkuudella lisätiedolla ”vanhan urheilukentän reuna”, toinen kilometrin tarkkuudella ilman lisätietoja. Epätarkan havainnon sijainti melkein hankealueen reunassa tarkoittaa, että se on periaatteessa voitu tehdä missä tahansa hankealueen eteläosan tien eteläpuolisella alueella. Laji on elintavoiltaan heikosti tunnettu, perinteisesti vanhan havumetsän lajina pidetty sienensyöjä. Lajia on kuitenkin havaittu myös mm. talousmetsissä, koivikoissa ja jopa kulttuuriympäristöissä, kuten tässä käsitellyn tarkemman havainnon havaintopaikkakin. Epätarkan havainnon merkityksellisyyden tulkinta on haastavaa, kun lajin vaatimaa elinympäristöä tai tarkkaa havaintopaikkaa ei tunneta. Hankealue on viimeisen 14 vuoden aikana muuttunut puustoltaan voimakkaasti, mutta lajin esiintymistä ei voida näiden tietojen perusteella poissulkea. Toisaalta puutteellisten tietojen pohjalta ei voida myöskään rajata alueita lajin mahdollisen esiintymän perusteella.



Laji.fi havainnot eläimistä (pl. linnut). Mittakaavajana (500 m) on pituudeltaan epätarkan mustatattiaishavainnon tarkkuuden (1000 m) säde.

Hankealueella on paikoin varttuneita haapoja ja kuusia, mutta liito-oravan papanoita, pesäkoloja tai muita merkkejä lajista ei havaittu. Lajin satunnaista esiintymistä tai siirtymistä alueen kautta ei voitu poissulkea.

Viitasammakon kannalta otollisia kutu ympäristöjä alueella on melko vähän. Ainoastaan lettoalueen ojien ja rimprien katsottiin olevan lajille varsinaisesti soveltuvia, mutta lajia ei havaittu kohteella kutemassa.

Viitasammakko ei ole laji.fi julkisten tietojen perusteella Mikkelin alueella yleisimmillään.

Lepakkolajeja havaittiin kaksi. Viiksisiipan tai isoviiksisiipan havaittiin kahdella käynnillä (22.5. ja 30.7.2024) saalistavan eteläosan tien päällä lentäen. Lajiparia on käytännössä mahdoton erottaa lepakodetektorilla lajien kaikuluotausäänten samankaltaisuuden takia. Suojelulliselta arvoltaan lajit vastaavat toisiaan.

Pohjanlepakko havaittiin kerran kahdessa eri paikassa 5-tien eteläpuolella tieliittymän ympäristössä sekä pohjoispuolella talon aukealla. Havainnot tulkittiin yhden yksilön saalistusalueeksi, sillä lepakon havaittiin lentävän 5-tien alittavan tien suuntaisesti.

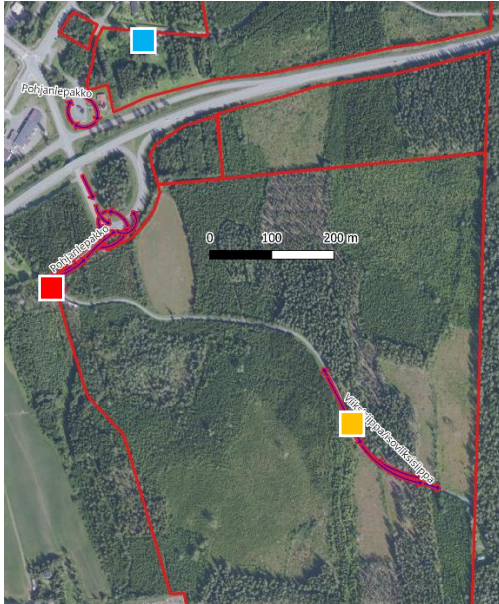
Lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei havaittu, mutta esimerkiksi hankealueen pohjoisosan länsipään hylätyt rakennukset voisivat soveltua sellaisiksi. Niiden ympäristössä ei kuitenkaan havaittu lepakoita auringonlaskun jälkeisenä aikana.

Laji	Uhanalaisuus Suomessa (2019)	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)	Havaintokerrat/Tietoja havainnosta
Pohjanlepakko <i>Eptesicus nilssonii</i>	LC - Elinvoimaiset	Suomessa esiintyvät Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävät eliölajit (LSA 2023/1066, liite 7), EU:n luontodirektiivin IV-liite	2/ 5-tien molemmin puolin hankealueiden välissä
Viiksisiippa <i>Myotis mystacinus</i> / Isoviiksisiippa <i>Myotis brandtii</i>	LC - Elinvoimaiset	Suomessa esiintyvät Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävät eliölajit (LSA 2023/1066, liite 7), EU:n luontodirektiivin IV-liite	2/ Eteläosan tien päälle lentävä

Muita EU:n luontodirektiivin tiukkaa suojelua edellyttäviä eliölajeja ei havaittu. Maantieteellisen sijainnin ja alueella esiintyvien elinympäristöjen perusteella selkärangattomista mahdollisia on ainoastaan kirjo verkkoperhonen. Kirjo verkkoperhoselle alue ei ole erityisen soveltuva, vaikka alueen ympäristössä onkin paikoin soveltuvia pieniä aukeita esimerkiksi metsäteiden ympäristössä ja alueella kasvaa maitikoita (*Melampyrum spp.*). Lajille tyypilliset paahteiset metsäniityt esimerkiksi puuttuvat alueelta täysin.

4.4. Ekologinen verkosto

Ekologisten yhteyksien toteutumisen kannalta alueella on todennäköisesti korkeintaan vähäinen merkitys. Saukon ja suurpetojen osalta alue voisi soveltua korkeintaan satunnaiseksi kulkureitiksi, mutta valtatie halkaisemana ja taajaman läheisenä alueena tämäkin on varsin epätodennäköistä. Metsälinnut ja liito-orava saattavat ajoittain käyttää aluetta läpikulkuun, mutta hankealuetta ympäröivän alueen samankaltaisuuden takia on epätodennäköistä, että alueen käyttö aurinkovoimahankkeeseen merkittävästi heikentäisi ekologisten yhteyksien toteutumista.



Hylätty rakennus 5-tien pohjoispuolella; tie alueen eteläosassa.

5. Yhteenveto

Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Koko maa/Etelä-Suomi) *	Luontodirektiivin luontotyyppi
Kosteat runsasravinteiset lehdot	VU/VU	Lehdot (9050)
Kosteat keskirasvateiset lehdot	NT/NT	Lehdot (9050)
Varpukorvet	EN/EN	Puustoiset suot (91D0)
Metsäkortekorvet	EN/EN	Puustoiset suot (91D0)
Tuoreet runsasravinteiset lehdot	EN/EN	Lehdot (9050)
Lettokorvet	VU/CR	Letot (7230)
Reunavaikutteiset lettorämeet	VU/CR	Letot (7230)
Sarakorvet	VU/EN	Puustoiset suot (91D0)
Lehtokorvet	VU/EN	Lehdot (9050)
Ruohokorvet	VU/EN	Puustoiset suot (91D0)
Luhtaletot	DD/CR	Letot (7230)
*LC=Säilyvät, NT=Silmälläpidettävät, VU=Vaarantuneet, EN=Erittäin uhanalaiset, CR=Äärimmäisen uhanalaiset, DD=Puutteellisesti tunnetut		

Kaikki arvokkaat luontotyyppikohteet rajattiin arvokohteiksi, ne sijoittuvat Mannilan leton alueelle.

Kasvilaji	Uhanalaisuus Suomessa (2019)	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)	Tietoja havainnosta
Lettovilla <i>Eriophorum latifolium</i>	LC - Elinvoimaiset	Alueellisesti uhanalainen 2020 - 2b Eteläboreaalinen, Järvi-Suomi	Paikoin letolla.

Lettovillan esiintymä toimii lisäperusteena Mannilan leton rajaukselle.

Lintulaji	Parimäärä	Uhanalaisuus Suomessa (2019)	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)
Hömötiainen <i>Poecile montanus</i>	1	EN – Erittäin uhanalaiset	Uhanalaiset lajit (LSA 2023/1066, liite 6)
Punavarpunen <i>Carpodacus erythrinus</i>	1	NT – Silmälläpidettävät	
Harakka <i>Pica pica</i>	1	NT – Silmälläpidettävät	

Linnuista ainoastaan erittäin uhanalaisen hömötiaisen katsottiin olevan perusteltu rajausperuste. Lajin esiintymä toimii lisäperusteena Mannilan leton ja tämän suojavyöhykkeen rajaamiselle.

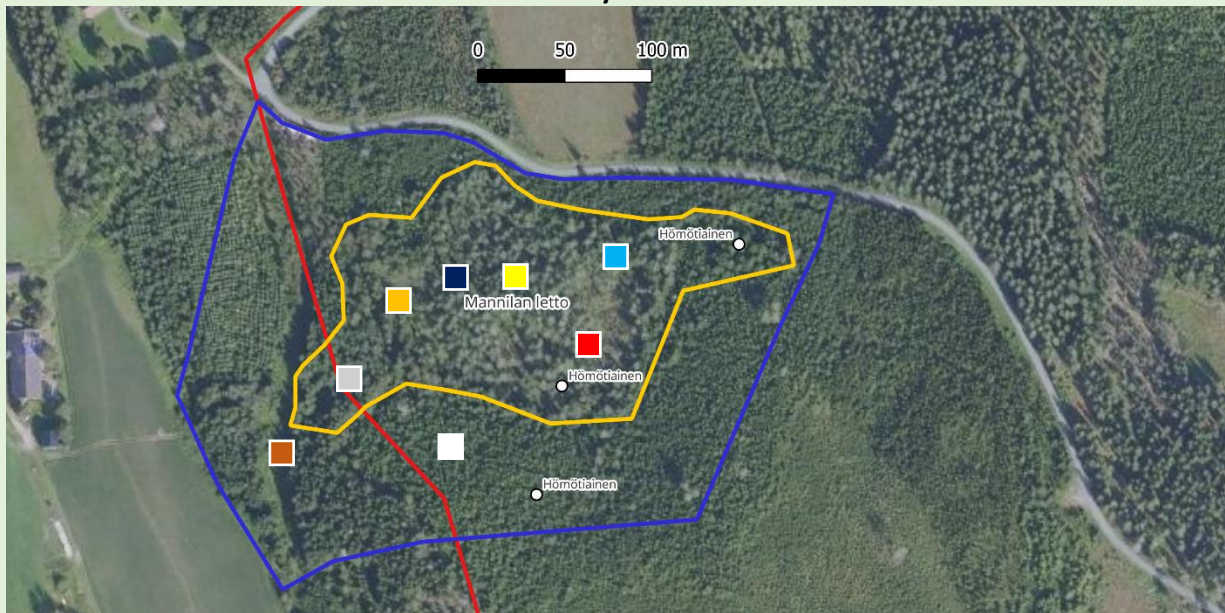
Lepakkolaji	Uhanalaisuus Suomessa	Hallinnolliset lajitiedot (jos relevanttia)	Havaintokerrat/Tietoja havainnosta
Pohjanlepakko <i>Eptesicus nilssonii</i>	LC - Elinvoimaiset	Suomessa esiintyvät Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävät eliölajit (LSA 2023/1066, liite 7), EU:n luontodirektiivin IV-liite	2/ 5-tien molemmin puolin hankealueiden välissä
Viiksisiippa <i>Myotis mystacinus</i> / Isoviiksisiippa <i>Myotis brandtii</i>	LC - Elinvoimaiset	Suomessa esiintyvät Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävät eliölajit (LSA 2023/1066, liite 7), EU:n luontodirektiivin IV-liite	2/ Eteläosan tien päälle lentävä

Lepakoiden esiintymisen perusteella ei rajattu kohteita. Pohjanlepakon saalistusympäristön katsottiin hankkeesta huolimatta säilyttävän lajille merkitykselliset ominaisuutensa. Viiksisiipan/isoviiksisiipan saalistusympäristön katsottiin hakkuiden seurauksena todennäköisesti menettäneen merkittävimmän arvonsa metsälajin näkökulmasta. Yksilön arvioitiin todennäköisesti pääosin saalistavan hankealueen itäpuolen metsäisellä kiinteistöllä.

Hankealueelta rajattiin yksi arvokohde: Mannilan lettosuo ympäristöineen.

5.1. Mannilan letto

Arvoluokka 2: Erityisen tärkeät kohteet



Kohteen rajaus (oranssi), suojavyöhyke (sininen) ja valokuvien kuvauspaikat (värikoodi, osalla kuvista sama kuvauspaikka)



...



...

Mannilan letto on pieni, ympäristöstä vetensä saava ravinteinen suo. Ravinteisimmilta osiltaan suo on lettoa, johon yhdistyy luhtaisuus ja korpisuus ja paikoin laitamilla myös rämeisyys. Rämeisyys on kuitenkin hyvin vähäistä ja parhaimmillaankin tulkinnanvaraista.

Suo-osa ojitettu melko laajalti, mutta ojat ovat melko vanhoja ja hiljalleen kasvamassa umpeen (kuva alla).



Suolle virtaa pieni puro alueen lounaiskulmasta. Puron ympäristössä ja suoalueen länsi- ja eteläreunoilla on lehtoa, jonka puusto koostuu pääosin lehtipuista, kuten harmaalepstä ja tuomesta. Lehtoalueita lukuun ottamatta metsät alueella eivät ole edustavia.

Arvokohderajaus koostuu kahdesta osasta – sisemmästä ns. varsinaisesta rajauksesta (Arvoluokka 2) ja ulommasta suojavyöhykkeestä (Arvoluokka 4.). Suojavyöhykkeen on tarkoitus estää kohteen heikentyminen esimerkiksi rakennusvaiheen sedimenttien seurauksena, säilyttää kohteen kostea mikroilmasto ja mahdollistaa hömötiaisen esiintyminen alueella.

Arvoluokka 2: Eriyksen tärkeät kohteet	Peruste	Mannilan letto	Suojavyöhyke
	Uhanalaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät	Lettokorvet VU/CR, Reunavaikutteiset lettorämeät VU/CR, Sarakorvet VU/EN, Lehtokorvet VU/EN, Ruohokorvet VU/EN, Kosteat runsasravinteiset lehdot VU/VU	
	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien merkittävät esiintymät	Letot (7230) Puustoiset suot (91D0)	
Arvoluokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	Uhanalaisten luontotyyppien muut esiintymät	Tuoret runsasravinteiset lehdot EN/EN, Varpukorvet EN/EN, Metsäkortekorvet EN/EN	
	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien muut esiintymät	Lehdot (9050)	
	Uhanalaisten lajien muut esiintymät	Hömötiainen EN	
Arvoluokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet	Ekologisia yhteyksiä tukevat kohteet	Mahdollista hyötyä metsä- ja suolajiston liikkumiselle	
	Silmälläpidettävien luontotyyppien muut esiintymät	Kosteat keskirasvanteiset lehdot NT/NT	
	Alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien esiintymät	Luhtaletot DD/CR	
	Alueellisesti uhanalaisten lajien esiintymät	Lettovilla	

Käytetyt arvotteluperusteet. Ensisijaiset arvotteluperusteet (lopulliseen arvoluokkaan johtava, erityisen soveltuva tms.) on maalattu mustalla, toissijaiset (alemmat arvoluokat, osittain soveltuva, mahdollinen lisäperuste tms.) harmaalla. Arvoluokan sisällä perusteilla ei ole arvohierarkiaa.

Suosituksset:

Kohde suositellaan rajattavaksi hankkeen vaikutusten ulkopuolelle sen ominaispiirteiden säilyttämiseksi.

6. Lähteet

Geologian tutkimuskeskus, 2023. Litologiset yksiköt. Luettu viimeksi 26.9.2024.

http://gtkdata.gtk.fi/arcgis/services/Rajapinnat/GTK_Kalliopera_WMS/MapServer/WMSServer

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Airaksinen, O. & Karttunen, K. (2001). Natura 2000 -luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Hanski, I. (1999). Metapopulation ecology. Oxford University Press.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.

Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. – Helsingin yliopiston eläinmuseo, 2. Painos. Helsinki.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.). 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. 350 s.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://punainenkirja.laji.fi/publications>. 24.9.2024

Sammaltöyrymä 2021. Suomen sammalien levinneisyys metsäkasvillisuusvyöhykkeissä ja ELY-keskuksissa. – Suomen ympäristökeskus. 23.6.2021. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Lajien-suojelutyo/Eliotyoryhmat/Sammaltoryhma/Suomen_sammalet

Ympäristöhallinnon paikkatietoaineistot, 2024. (<http://www.syke.fi/avointieto>)

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021). Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>

Suomen lajitietokeskus, 2024. Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>

Punaisen kirjan verkkopalvelu, 2024. <https://punainenkirja.laji.fi/>

Suomen lepakotieteellinen yhdistys ry. 2023: Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Mustatattiainen. SYKEN lajiesittelyt. www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt. Päivitetty 30.11.2022.

Mikkelin aurinkovoimalan hiilitaselaskelma

Sitema Oy

15.1.2025, Päivitetty 17.02.2025 WSP Finland Oy



Sisältö

1. Tausta
2. Hankkeen tiedot
3. Työn kuvaus
4. Laskennan rajaukset
5. Maankäytön muutos
6. Laskennan tulokset
7. Kierrätyksen vaikutukset
8. Päästökertoimen vertailu
9. Tulosten tarkastelu
10. Huomioita ja johtopäätöksiä



Lyhenteet ja sanastoa

CO ₂	Hiilidioksidi
CO ₂ e	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilijalanjälkiekvivalentti huomioi hiilidioksidipäästöjen lisäksi muut merkittävät kasvihuonekaasut. Hiilijalanjälki raportoidaan useimmiten hiilidioksidiekvivalentteina.
Elinkaariarviointi	Tuotteen tai palvelun koko elinkaaren, eli sen eri vaiheiden aikana syntyvien ympäristövaikutusten arviointi.
EPD	Environmental Product Declaration (ympäristöseloste), joka on kolmannen osapuolen verifioima dokumentti, jossa esitetään tuotteen ympäristövaikutukset koko sen elinkaaren ajalta.
Hiilijalanjälki	Hiilijalanjäljellä tarkoitetaan ihmisen toiminnan aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä. Useimmiten hiilijalanjälki raportoidaan hiilidioksidiekvivalentteina (CO ₂ e), mikä huomioi hiilidioksidipäästöjen lisäksi myös muut merkittävät kasvihuonekaasupäästöt, kuten metaanin (CH ₄) ja dityppioksidin (N ₂ O).
Hiilivarasto	Hiilen määrä, joka on sitoutuneena esimerkiksi puuhun tai muuhun biomassaan, eikä siis ole vapaana ilmakehässä.
Hiilinielu	Prosessi, toiminta tai mekanismi, joka poistaa kasvihuonekaasua, kasvihuonekaasun ensiastetta tai aerosolia ilmakehästä.
Päästökerroin	Päästökertoimella tarkoitetaan syntyvän päästön määrää suhteessa tuotetun tuotteen tai palvelun määrään. Päästökertoimen yksikkö riippuu tarkasteltavan kohteen rajauksesta, ja se voidaan ilmoittaa esimerkiksi g CO ₂ e/kWh.

2. Hankkeen tiedot

Mikkelin hankealueen pinta-ala on noin 65 ha, josta aidotetun alueen pinta-ala on 59,5 ha.

Aurinkovoimalan vuosituotanto on noin 54,96 GWh.

Voimalan käyttöiän oletetaan olevan 30 vuotta.

Aurinkopaneelien määrä 93 150 kpl.

Muuntamoiden määrä 11 kpl.

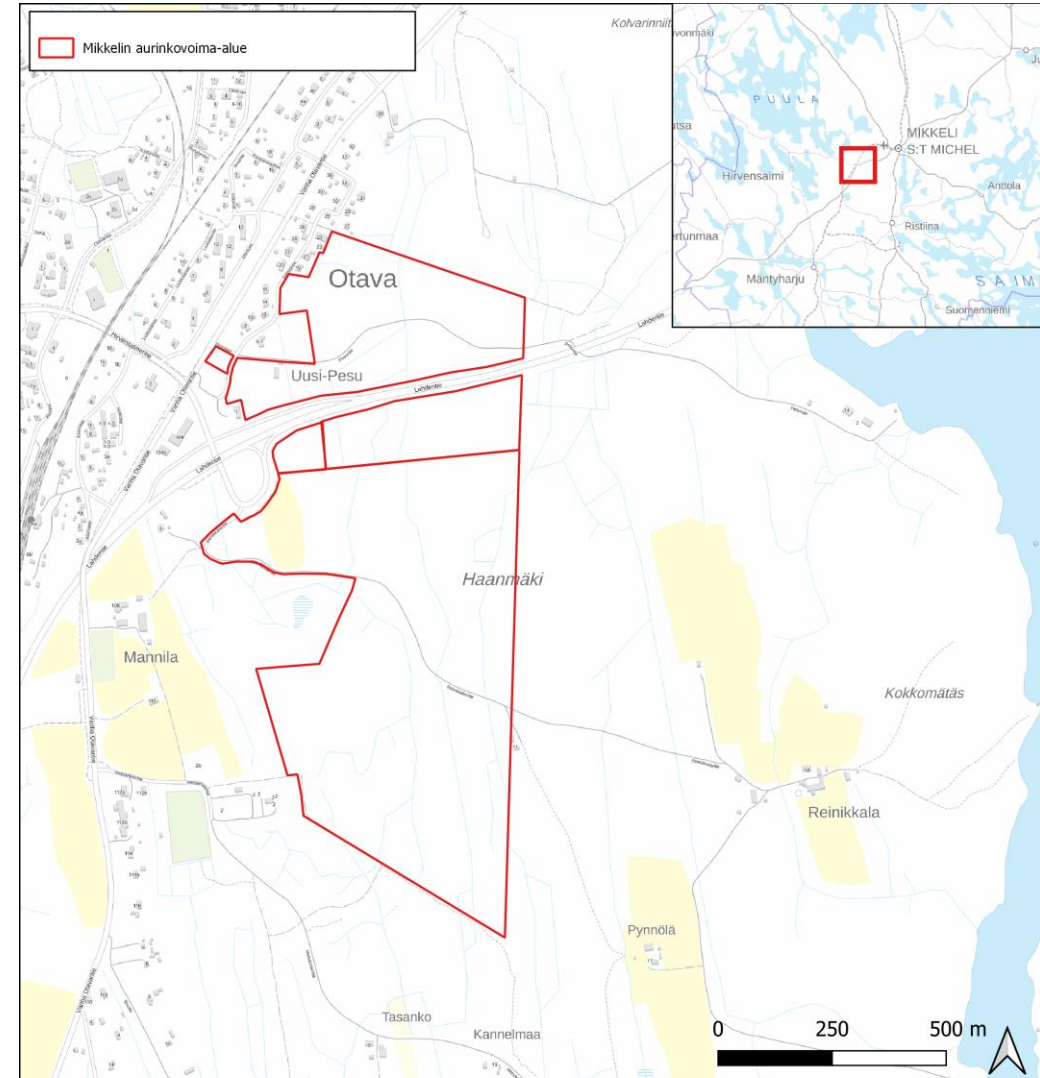
Inverttereiden määrä 133 kpl.

Sähkönsiirtokaapelin pituus 4,6 km.

Hankealueen sisäisten kaapelien pituus noin 976 km.

Huoltotien pituus 5,8 km.

Tiedot perustuvat tämänhetkisiin suunnitelmiin ja tilaajalta saatuihin lähtötietoihin (10.12.2024).



Tulostettu 19/12/2024, MN.
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Mikkelin hankealueen sijainti kartalla.

3. Työn kuvaus

Työssä laskettiin suunnitellun aurinkosähkön tuotantoalueen hiilitaselaskelma. Hiilitaselaskelmassa lasketaan koko aurinkovoimalan elinkaaren aikana tuottamat hiilipäästöt. Laskelmissa huomioidaan hankealueella sijaitsevien metsien kaataminen sekä muun kasvillisuuden poisto, jotka huomioidaan hiilitaselaskennassa alueelta poistuvana hiilivarastona sekä aurinkovoimalan elinkaaren ajalta menetettävänä hiilinieluna.

Kokonaispäästöjä tarkastellaan lisäksi aurinkovoimalan käyttöiän aikana tuotettuun energiaan. Saatua päästökerrointa verrataan kivihiilen, maakaasun ja Suomen keskimääräisen sähköntuotantotavan päästökertoimiin.

Laskelmissa oletetaan aurinkopaneelien olevan kidepaneeleita, jotka on perustettu maanvaraisesti. Paneelien oletetaan olevan asennettu sinkityille terästelineille. Aurinkopaneelien oletetaan olevan huoltovapaita ja oletetaan ettei paneeleita tarvitse vaihtaa 30 vuoden laskentajakson aikana.

Muuntamoiden alle oletetaan lisättävän 30 cm paksuinen sorakerros.

Huoltotiet oletetaan sorateiksi, joiden alla on suodatinkangas.

Kaapeleiden oletetaan olevan matala- ja keskijännitemaakaapeleita.



4. Laskennan rajaukset

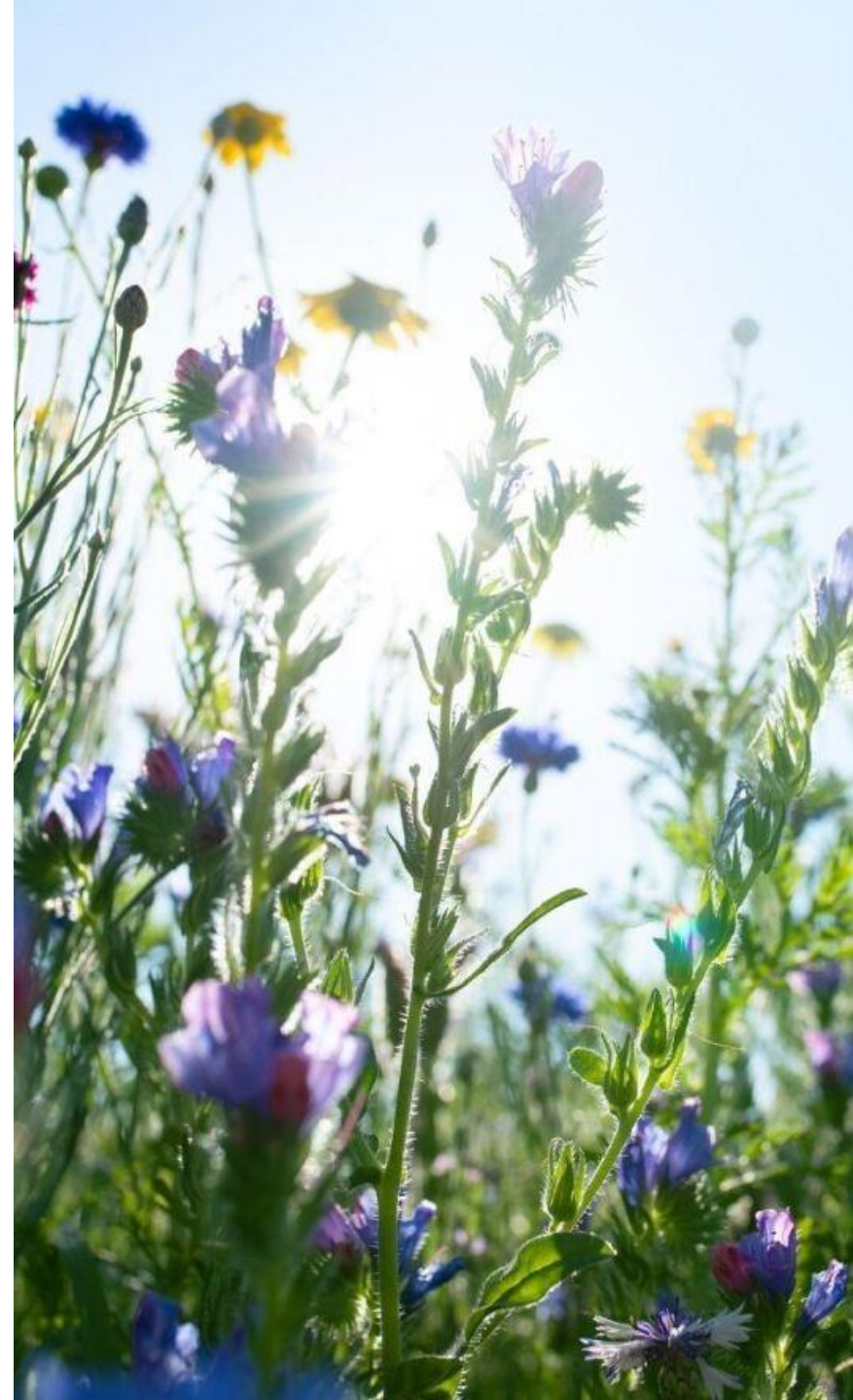
Laskennassa mukana:

- A1-A5 vaiheet
- B4-B5 vaiheet
- C1-C4 vaiheet
- Aurinkopaneelit
- Huoltotiet
- Huoltoteiden alle tuleva suodatinkangas
- Sähkökaapelit
- Invertterit
- Muuntamot
- Muuntamoiden alle tuleva sorapeti
- Metsien kaataminen (hiilivarasto ja hiilinielu)
- Aurinkopaneelien terästeline

Rajattu pois (ei arvoja ohjelmassa tai ei tarkkoja määriä tiedossa):

- Työmaan päästöt
- Aurinkopaneelien perustukset
- Sähköasema

Lisäksi tulee huomioida, että laskennan lähtötiedot kuvaavat nykyistä suunnittelutilannetta ja tiedot voivat vielä muuttua. Kaikille laskettaville kohteille ei löydy täysin vastaavaa EPD tietoa OneClick LCA-ohjelmasta, joten näiden kohdalla on muunnettu parhaiten vastaavia kertoimia soveltumaan laskettavaan kohteeseen. Laskelmat sisältävät oletuksia ja epävarmuuksia.



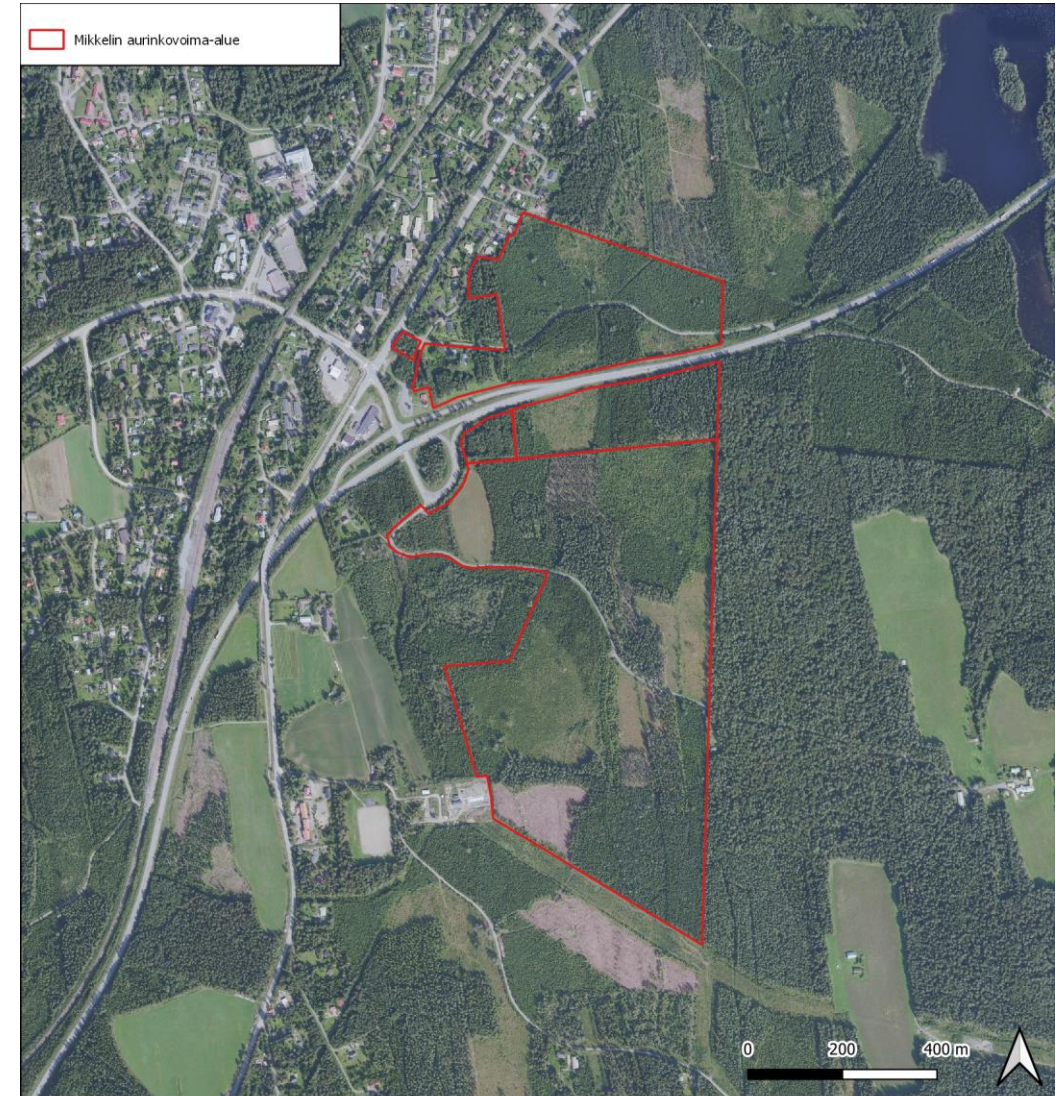
5. Maankäytön muutos

Aurinkovoimalan hankealueet sijoittuvat suurimmaksi osaksi metsäalueelle. Maankäytön muutokset on laskettu Suomen ympäristökeskuksen koostaman ja ylläpitämän Hiilikartan avulla.

Hiilikartta –työkalu laskee sekä kasvillisuuden, että maaperän nykyisen hiilivaraston kattavien paikkatietoaineistojen perusteella. Laskennassa keskityttiin pääasiassa kasvillisuuden poiston vaikutuksiin. Lisäksi laskettiin maanmuokkauksesta syntyvät päästöt muuntajien ja huoltoteiden aluiden osalta. Arvio hiilivaraston kehityksestä perustuu kasvupaikan luokituksiin.

Laskelmassa oletetaan, että kaikki hankealueella sijaitseva puusto kaadetaan rakentamisen tieltä. Hiilitaselaskennassa kasvillisuuden poistuminen alueelta otetaan huomioon poistuvana hiilivarastona sekä aurinkovoimalan elinkaaren ajalta menetettävänä hiilinieluna. Muun kasvillisuuden osalta työkalu olettaa, että 50 % aurinkovoima-alueesta pidetään kasvipeitteisenä.

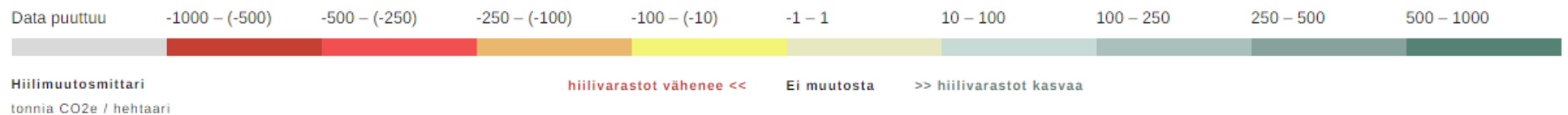
Hiilivaraston arvioinnissa oletetaan hiiltä vapautuvan ilmakehään se määrä, mitä puustoon on varastoitunut sen kasvuaikana. Laskelmassa ei huomioida kaadettavan puuston mahdollista hyötykäyttöä.



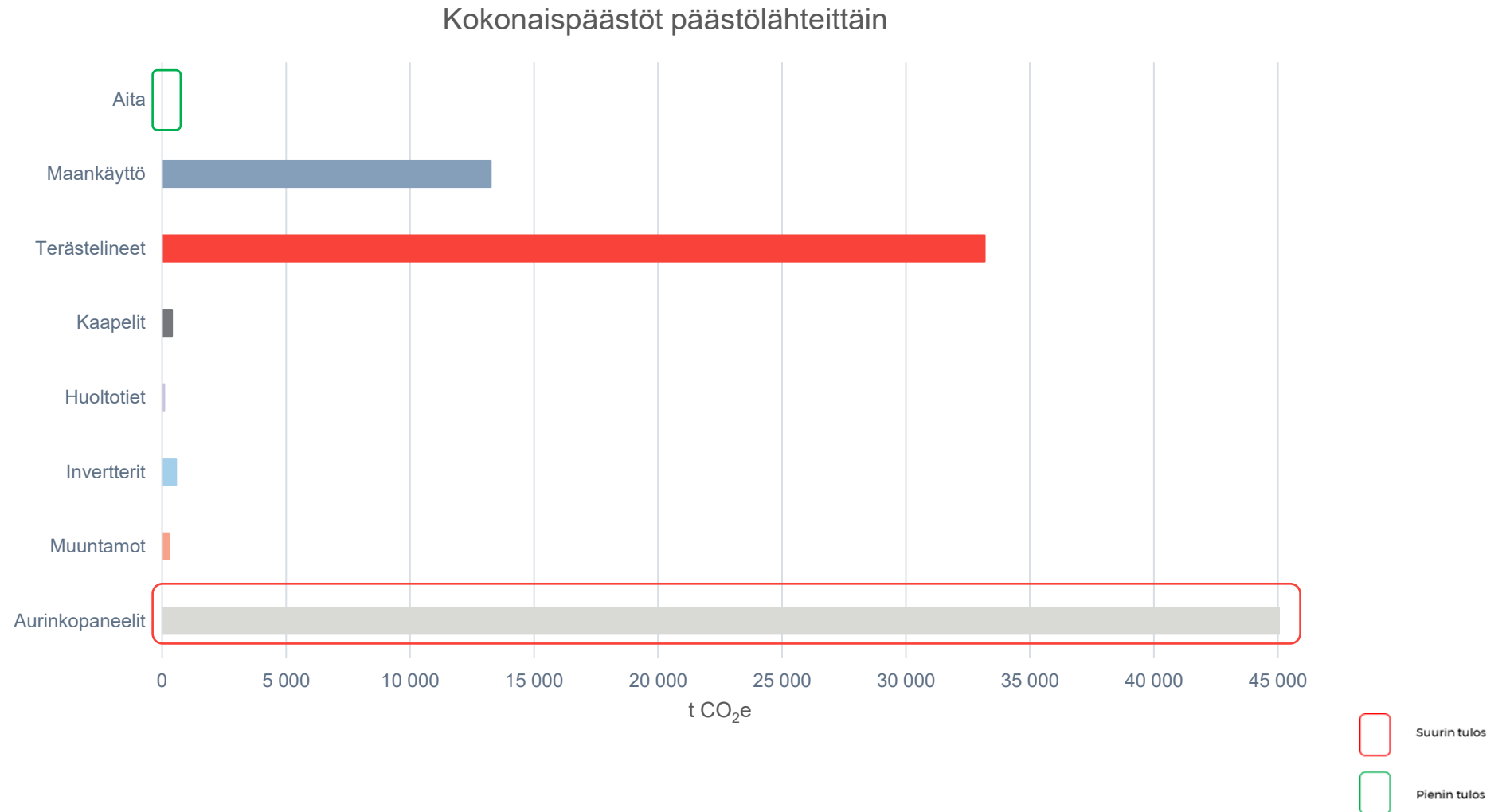
Tulostettu 19/12/2024, MN.
Ortokuva @ Maanmittauslaitos

5. Maankäytön muutoksen vaikutus hiilivarastoon ja hiilinieluun

Maankäytön muutoksen seurauksena hiilivaraston kokonaismuutos 30 vuoden aikana on noin 13 260 t CO₂e. Hiilivaraston päästöt ovat yhteensä noin 10 750 t CO₂e, josta 10 400 t CO₂e on peräisin kasvillisuuden poistosta ja noin 360 t CO₂e maanmuokkauksesta. Hiilinielujen päästöosuus ovat puolestaan noin 2 500 t

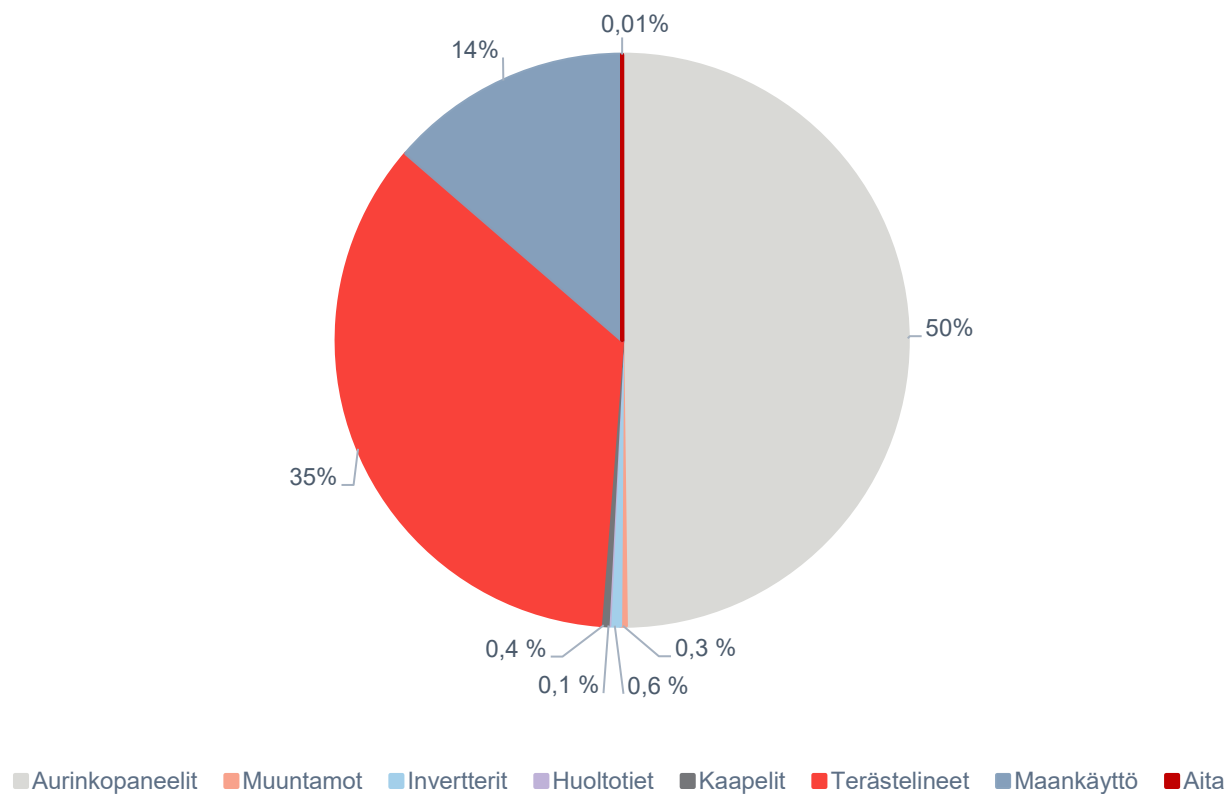


6. Kokonaispäästöjen jakautuminen päästölähteisiin

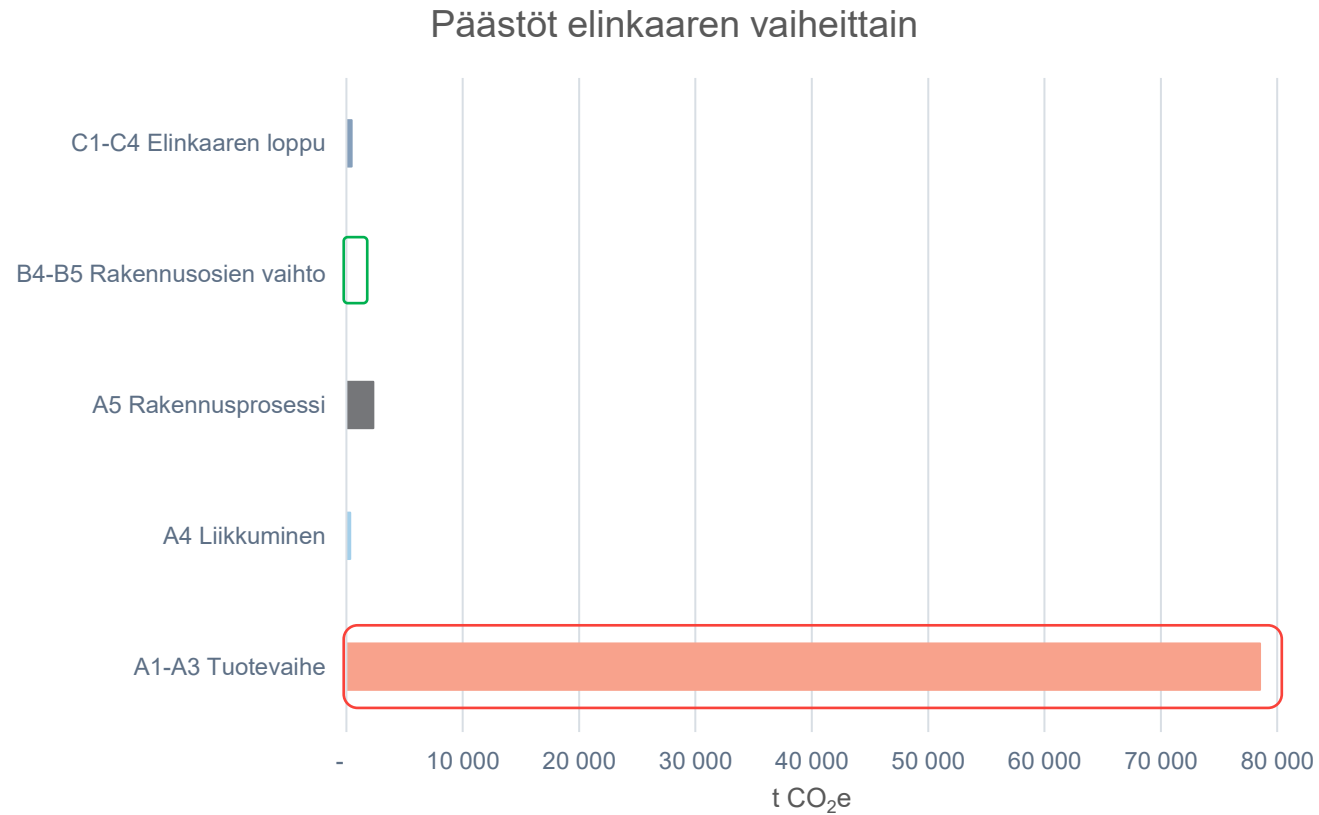


6. Hankealueen kokonaispäästöjen jakautuminen kohteittain

Päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä



6. Elinkaaren vaiheiden A1-A5, B4-B5 ja C1-C4 päästöt



Suurin tulos

Pienin tulos

Kaavion vaiheiden päästöt eivät sisällä maankäytön muutoksen aiheuttamia päästöjä.

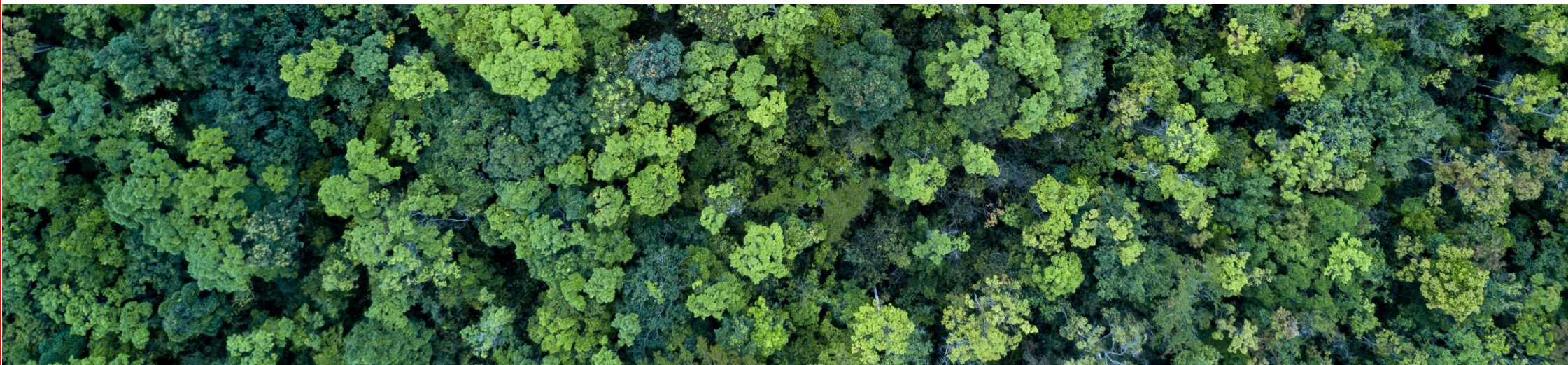
7. Kierrätyksen vaikutukset

Aurinkovoimalan hiilitaselaskelmassa on oletettu aurinkovoimalan käyttöiän päätyttyä materiaalien päätyvän loppusijoitukseen, eikä materiaalia ole päätynyt kiertoon. **Aurinkovoimalan hiilijalanjälkeä voidaan kuitenkin pienentää kierrättämällä materiaalia osana kiertotaloutta.** Elinkaaren ulkopuolisilla vaikutuksilla (vaihe D) tarkoitetaan mm. kierrätettäviä materiaaleja ja uudelleenkäytettäviä rakennustuotteita, jotka voivat pienentää elinkaaren ympäristövaikutuksia.

Aurinkopaneelit sisältävät mm. lasia, alumiinia, kuparia, piitä ja vähäisiä määriä hopeaa. Piipohjaisten aurinkokennojen materiaalista suurin osa voidaan kierrättää, jota voidaan käyttää esimerkiksi uusien paneelien valmistuksessa. **Aurinkopaneeleilla on pitkä käyttöikä, jonka vuoksi aurinkopaneelien kierrättäminen tulee kokoajan ajankohtaisemmaksi.** Muiden sähkölaitteiden tavoin aurinkopaneelien kierrätys on pakollista. Nykyään aurinkopaneelien kierrätys otetaan lisäksi huomioon jo paneelien suunnittelussa ja valmistuksessa, mikä lisää paneelien materiaalien kierrätysastetta.

Aurinkopaneelit asennetaan sinkityille terästelineille. **Teräs on maailman kierrätetyin materiaali, sillä sitä voidaan kierrättää lähes loputtomiin eikä sen ominaisuudet heikkene kierrätyksessä.** Tällöin teräs voidaan esimerkiksi sulattaa ja käyttää raaka-aineena uusien teräsrakenteiden valmistuksessa.

Kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia. **Kuparin ja alumiinin kierrätys on kannattavaa, sillä sitä voidaan teräksen tapaan kierrättää lähes loputtomiin ilman että sen laatu tai ominaisuudet heikentyvät.**



7. Kierrätyksen ja uudelleenkäytön vaikutus kokonaispäästöihin

Mikäli elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset otetaan huomioon laskelmissa, voidaan tämän hetken kierrätyksen ja uudelleenkäytettävyyden mahdollisuuksilla vähentää aurinkovoimalan kokonaispäästöjä yhteensä noin **18 500 t CO₂e**.

Tällöin aurinkovoimalan kokonaispäästöt vähenevät noin 20 %.



8. Päästökertoimen vertailu

Hankkeen aurinkovoimalla tuotetun sähkön päästökerroin on laskennan perusteella noin **59 g CO₂e/kWh** ja kierrätyksellä saatavalla vähennyksellä huomioiden noin **47 g CO₂e/kWh**.

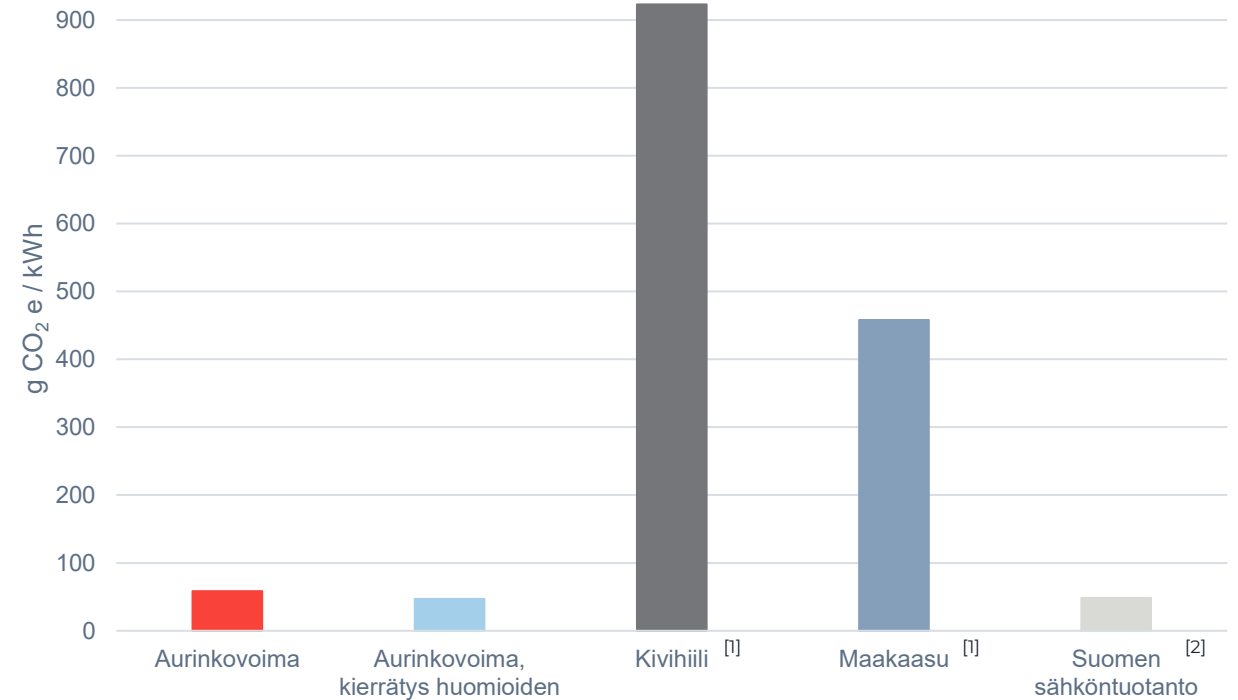
Kivihiilellä tuotetun sähkön päästökerroin on noin **923 g CO₂e/kWh** ja maakaasulla noin **458 g CO₂e/kWh**.

Vuonna 2023 Suomen keskimääräisen sähköntuotannon elinkaaren päästökerroin oli **48,5 g CO₂e/kWh**. (Tilastokeskus)
Päästökertoimesta tarkemmin 'Tulosten tarkastelu' -osiossa.

Hankkeen aurinkovoimalla tuotetun sähkön päästökerroin on noin 6 % kivihiilellä tuotetun ja noin 13 % maakaasulla tuotetun sähkön päästökertoimesta.

Kierrätys huomioiden hankkeen aurinkovoimalla tuotetun sähkön päästökerroin on noin 5 % kivihiilellä tuotetun ja noin 10 % maakaasulla tuotetun sähkön päästökertoimesta.

Vaihtoehtoiset energiantuotantotavat



[1] UNECE. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. 2021.
https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

[2] Tilastokeskus, 2024. Sähköntuotannon päästökertoimet ja uusiutuvan sähkön tuotannon osuus, 2000–2023.
https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ehk/statfin_ehk_pxt_14qt.px/

9. Tulosten tarkastelu

Mikkelin aurinkovoimalan elinkaaren aikaiset päästöt ovat yhteensä noin **81 620 t CO₂e**. Suurimmat päästöt aiheutuvat aurinkopaneeleista, ja niiden päästöt ovat noin **47 060 t CO₂e**. Aurinkopaneeleista aiheutuu 50 % hankkeen päästöistä. Hankkeen pienimmät päästöt tulevat aidoista, joiden päästöt ovat **8 t CO₂e** eli noin 0,01 % hankealueen päästöistä.

Maankäytön päästöihin sisältyvät kasvillisuuden muutoksesta aiheutuvat päästöt, joihin kuuluvat alueelta poistuva hiilivarasto sekä aurinkovoimalan elinkaaren ajalta menetettävä hiilinielu. Maankäytön kokonaispäästöt ovat yhteensä koko hankealueella noin **12 900 t CO₂e**, hiilivaraston poistumisen päästöjen ollessa noin **10 400 t CO₂e** ja hiilinielun poistumisen päästöjen ollessa noin **2 500 t CO₂e**. Maankäytön muutoksen osuus kokonaispäästöistä on noin **14 %**. Todellisuudessa hankkeen maankäytön vaikutus hiilipäästöihin on kuitenkin vähäisempi. Vuosien 2023 ja 2024 aikana alueella on tehty noin 7 hehtaarin hakkuita, joita ei ole huomioitu hiilitaselaskelmassa. Laskennan lähtötietoina on käytetty vuoden 2023 dataa.

Elinkaaren eri vaiheita tarkastellessa, havaitaan että suurimmat päästöt aiheutuvat A1 – A3 tuotevaiheesta. Tuotevaiheen päästöt ovat yhteensä noin **78 530 t CO₂e**. Pienimmät päästöt puolestaan aiheutuvat vaiheessa B4-B5 (rakennusosien vaihto) päästöjen ollessa yhteensä **0 t CO₂e**. Tämä johtuu siitä, että aurinkovoimalan käyttöiäksi on arvioitu 30 vuotta, ja käytettävien rakennusosien iäksi 30 vuotta tai enemmän. Näin ollen materiaalien vaihtotarvetta ei synny. Elinkaaren eri vaiheiden päästöissä ei ole huomioitu maankäytön muutoksesta aiheutuneita päästöjä.

Hiililaskennan tulokset kuvaavat aurinkovoimalan tämän hetkisiä suunnitelmia ja tulokset ovat suuntaa antavia. Tuloksia voidaan tarkentaa suunnitelmien tarkentuessa.

9. Tulosten tarkastelu

Laskelmien perusteella saadaan Mikkelin aurinkovoimalalla tuotetun sähkön päästökertoimeksi **59 g CO₂e/kWh**. Kun aurinkovoimalan loppuvaiheen kierrätyksen päästövähennykset otetaan huomioon saadaan tuotetun sähkön päästökertoimeksi **47 g CO₂e/kWh**.

Suomen sähköntuoton keskimääräistä päästökerrointa seuraaville 30 vuodelle ei ole määritetty ja parhaimmillaankin luku olisi tämän hetken paras arvaus. Jos seuraavan 30 vuoden aikana ei tapahtuisi muutosta sähkön tuotantotavoissa ja Suomen sähköntuotannon keskimääräisenä päästökertoimenä pysyisi vuoden 2023 päästökerroin (48,5 g CO₂/kWh) olisi 54,0 GWh/a:n tuottamisen päästöt vuodessa noin **2 620 t CO₂e** ja 30 vuodessa noin **78 520 t CO₂e**.

Vastaavasti tämän hankkeen kokonaispäästöt 30 vuoden ajalta ovat **94 880 t CO₂e** tarkoittaen keskimäärin **3 160 t CO₂e** vuosipäästöjä. Jos huomioidaan hankkeen loppuvaiheen kierrätys, olisi hankkeen kokonaispäästöt yhteensä noin **76 380 t CO₂e**, ja vuotuiset päästöt puolestaan noin **2 550 t CO₂e**.

Suomen sähköntuotannon päästökerroin ei ole kuitenkaan suoraan verrattavissa tässä laskettuun aurinkovoimalan päästökertoimeen, koska siinä ei ole huomioitu tuotantolaitosten ja infrastruktuurin elinkaaren aikana syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä eikä muita ympäristövaikutuksia. Päästökertoimessa on oletettu, että vesi-, tuuli- ja aurinkovoima ovat päästöttömiä sekä ydinvoima lähes päästötön.^[3]

Aurinkovoima-alueelta kaadetaan metsää, joka vähentää alueen hiilivarastoa ja hiilinielua. Aurinkovoima kuitenkin edistää vihreää siirtymää ja vähentää tarvetta uusiutumattomalle energialle, koska toteutuessaan hanke tuottaa merkittävät päästövähennykset.

[3] EUR-Lex. Delegated Regulation (EU) 2023/1185. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2023/1185/oj/eng/

10. Huomioita ja johtopäätöksiä

Laskennan tulokset ovat tässä vaiheessa hanketta suoritettuina karkeita arvioita, mutta saatuja tuloksia on verrattu kirjallisuudesta löytyviin päästölaskelmiin ja vertailun perusteella saadut arvot ovat oikean suuntaisia.

Mahdollisia keinoja päästöjen vähentämiseksi ja niiden minimoimiseksi, erityisesti suunnittelu- ja rakennusvaiheessa:

- Vähähiilisten materiaalien käyttäminen (teräs, betoni)
- Uusiomateriaalien käyttäminen (esim. betonimurske huoltoteissä)
- Rakennusosia valittaessa kotimaisten vaihtoehtojen suosiminen
- Kuljetusmatkojen optimointi
- Materiaalien kierrätyksen optimointi
- Hiilivarastojen sekä -nielujen menetyksen minimoiminen optimoimalla rakennusvaiheessa kaadettavan puuston määrää.
- Aurinkovoimalan käyttöikää optimoimalla voidaan potentiaalisesti pienentää päästökerrointa. Aurinkovoimalan tuottaessa energiaa vähemmän aikaa, se vaikuttaa kokonaistuotantoon ja siten myös päästökertoimeen.



15.01.2025, Päivitetty 17.02.2025 WSP Finland Oy

Työn laskentaan ja raportointiin osallistuivat :

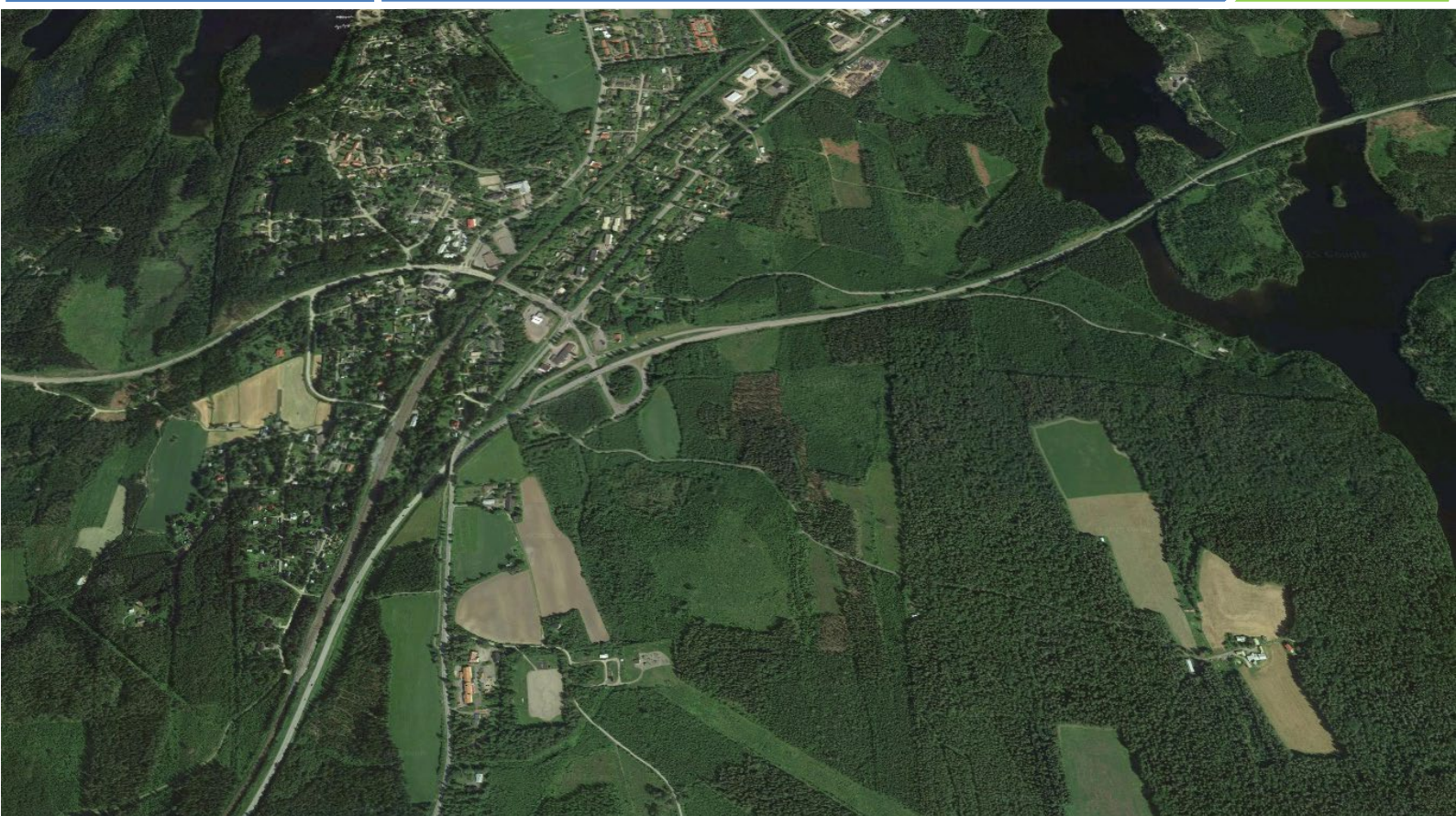
Rosa Manninen, Minna Nousiainen (WSP Finland Oy)

QA: Sanna Hodju

TYÖ: 22786
31.3.2025

LIIKENNEMELUSELVITYS

METSÄ-MANNILAN ASEMAKAAVA, MIKKELI



Laatinut:
Mira Alakoski
projektipäällikkö
+35844 743 9536
mira.alakoski@taratest.fi

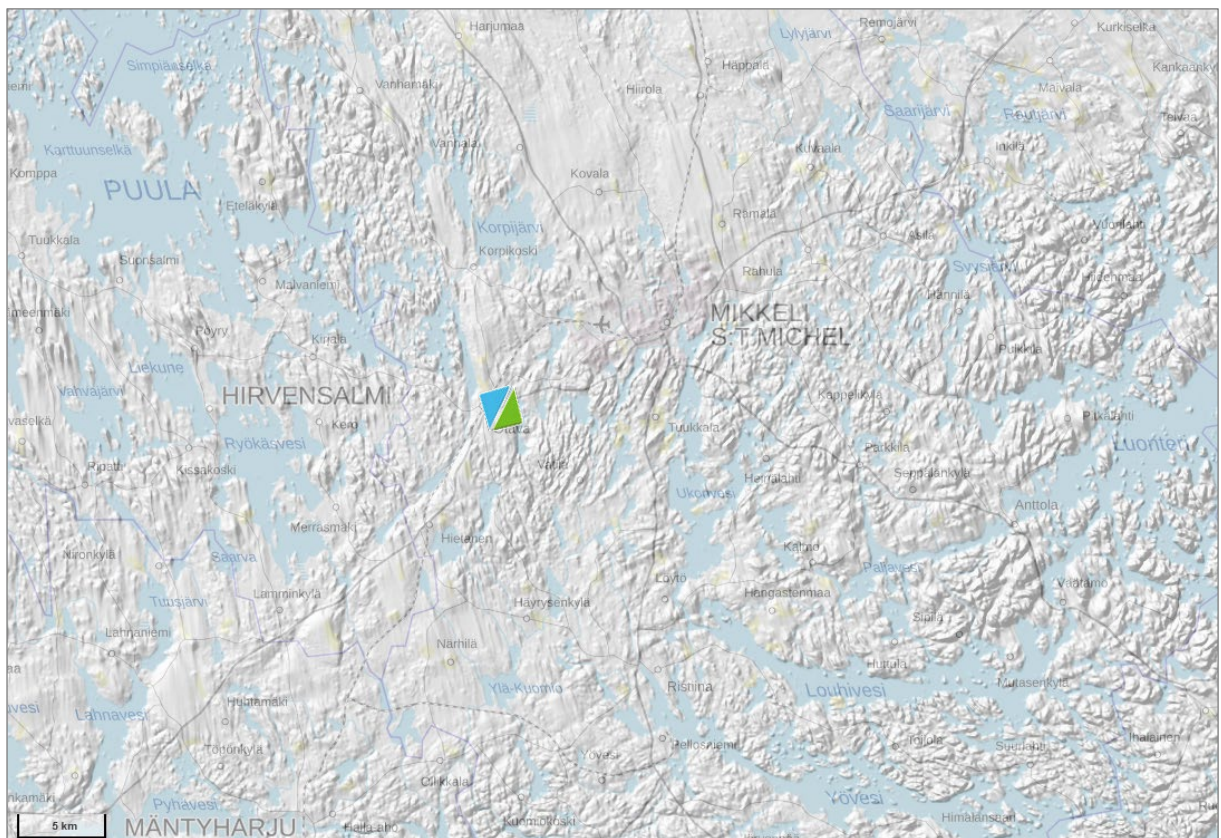
TARATEST OY
Turkkirata 9 A
33960 Pirkkala
p. 03-368 3322
www.taratest.fi

Johdanto	3
2 Sovellettavat ohjearvot ja määräykset	4
2.1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992	4
2.2. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä	4
2.3. Melun ja tärinän torjunta maankäytön suunnittelussa	4
2.4. Rakennusten ääneneristävyys	4
2.5. Kaavamääräykset	5
3 Laskentamenetelmät ja lähtötiedot	5
3.1. Laskentamenetelmä ja maastomalli	5
3.2. Laskennan lähtötiedot	6
3.3. Epävarmuustekijät	7
3.4. Laskentamalleissa käytetyt liikennetiedot	7
4 Liikennemelulaskenta	8
5 Laskentatulokset	8
5.1. Ympäristön nykyinen melutilanne	8
5.2. Ympäristön nykyinen melutilanne ilman olemassa olevaa puustoa	9
5.3. Ympäristön nykyinen melutilanne huomioiden tulevat rakenteet	9
5.4. Ympäristön ennustetilanteen melutilanne	10
5.5. Ympäristön ennustetilanteen melutilanne ilman olemassa olevaa puustoa	10
5.6. Ympäristön ennustetilanteen melutilanne huomioiden tulevat rakenteet	11
6 Johtopäätökset ja suositukset	12
Lähteet ja viitteet	13
Liitteet	13

Johdanto

Taratest Oy on laatinut Sitema Oy:n toimeksiannosta melulaskentamalliin pohjautuvan liikennemeluseelvityksen Metsä-Mannilan asemakaava-alueelle, Mikkelin kaupungin Otavan alueelle. Kaava-alue sijoittuu Mikkeliin Otavan taajamaan, Mikkelin keskustasta noin 10 kilometriä lounaaseen. Suunnittelualue koostuu seuraavista tiloista tai niiden osista: 491-443-3-218 Metsä-Mannila, 491-430-10-155 Uusi-Pesu ja 491-430-10-154 Otavanportti. Alueista on tehty aurinkovoimalaa kehittävän hankeyhtiön ja maanomistajien välillä joko vuokrasopimus, kiinteistökaupan esisopimus tai tontinvaraus. Suunnittelualueen halkaisee kaava-alueen ulkopuolelle jäävä Lahdentie, jonka etelä- ja pohjoispuolille varsinainen suunnittelu sijoittuu. Etelämpänä suunnittelualueen läpi kulkee pienempi Reinikkalantie, jolle liitytään Lahdentieltä ja joka päättyy Oulankijärven rantaan. Hieman suunnittelualueen länsipuolelle jäävät Vanha Otavantie sekä rautatie. Kaavahankkeen päätavoitteena on sijoittaa noin 70 hehtaarin alueelle mahdollisimman tehokkaasti aurinkovoimala-alueen ympäristön ja maisemalliset arvot huomioon ottaen.

Merkittävimmät suunnittelukohteeseen vaikuttavat tieliikenteen äänilähteet ovat Lahdentie sekä Vanha Otavantie. Myös alueen länsipuolella sijaitseva pääraide aiheuttaa meluvaikutuksia kaava-alueen ympäristöön. Selvityksessä on tarkasteltu asemakaava-alueen ympäristöön kohdistuvia melutasoja tie- ja raideliikennemelunlähteet huomioivilla mallinnuksilla. Laskentamalleissa on huomioitu alueelle sijoittuvat rakenteet sekä niiden rakentamisen vaikutukset. Laskentatulosten perusteella on tarvittaessa annettu tarvittavat melusuojausvaihtoehdot sekä suositukset asemakaavamääräyksistä.



Kuva 1. Kohteen sijainti esitettyä kartalla, aineisto © MML 3/2025.

2 Sovellettavat ohjearvot ja määräykset

2.1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992

Nykyisillä asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason päiväohjearvoa $L_{Aeq7-22}$ 55 dB eikä yöohjearvoa $L_{Aeq22-7}$ 50 dB. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB. Oppilaitoksia ja päiväkoteja palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja. Asuin-, potilas- ja majoitushuoneissa on ohjeena, että ulkoa kantautuva melutaso sisällä alittaa melun A-painotetun ekvivalenttitason päiväohjearvon $L_{Aeq7-22}$ 35 dB ja yöohjearvon $L_{Aeq7-22}$ 30 dB. Opetus- ja kokoontumistiloissa sovelletaan ainoastaan melutason päiväohjearvoa $L_{Aeq7-22}$ 35 dB, sekä liike- ja toimistohuoneissa päiväohjearvoa $L_{Aeq7-22}$ 45 dB. [1]

Taulukko 1. Yleiset melutason ohjearvot ulkona ja sisätiloissa

Yleiset melutason ohjearvot	Melun A-painotettu keskiäänitaso, L_{Aeq}	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet	55 dB	45-50 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet	45 dB	40 dB
Oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	-
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB

2.2. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä

Rakennuksen, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava siten, että ääneneristys on vähintään 30 dB ja impulssimaisen, kapeakaistaisen tai pienitaajuisen melun keskiäänitaso ei ylitä nukkumiseen tai lepoon käytettävissä huoneissa 25 desibeliä, ellei asemakaavasta muuta johdu. [2]

Virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 55 desibeliä klo 7-22 ja viherhuoneet siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 45 desibeliä klo 7-22, ellei asemakaavasta muuta johdu. [3]

2.3. Melun ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa

Selvityksen laatimisen apuna on käytetty Uudenmaan Elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskuksen laatimaa opasta Melun ja värinän torjunnasta maankäytön suunnittelussa [4]. Oppaan mukaan keskeisin meluntorjunnan kohde kaavoituksessa on asuinalue, jossa koulut, päiväkodit ja muut hoitolaitokset rinnastetaan asuntoihin. Kouluja ja päiväkoteja eivät kuitenkaan koske yöajan ohjearvot. Suunnittelmien mukainen kaava-alue tulisi oppaan mukaan tulkita uudeksi alueeksi, jolloin yöaikaisen melutason ohjearvona käytetään 45 dB.

2.4. Rakennusten ääneneristävyys

Suomessa yleisesti käytettävät hyvän rakennustavan mukaiset julkisivurakenteet ovat yleensä eristävyysominaisuuksiltaan hyviä. Ulkoa sisälle kantautuvaan melutasoon vaikuttaa julkisivurakenteiden ääneneristävyysominaisuuksien lisäksi muun muassa tarkasteltavan tilan julkisivu- ja huonepinta-alat. Suunniteltaessa asuin- tai siihen verrattavaan käyttöön tarkoitettuja kohteita, sekä opetus ja kokoontumistiloja melualueille on kaavoituksessa ja kohdesuunnittelussa usein tarpeen kiinnittää huomiota julkisivujen ääneneristävyyteen. Asemakaavassa voidaan osoittaa korttelista rakennusalan sivu, jolle on annettu ääneneristystä koskeva kaavamääräys. Kaavamääräyksellä tarkoitetaan ulkona vallitsevan

ja sisällä sallitun A-painotetun keskiäänitason eroa ΔL_A . Ääneneristävyyttä koskevia kaavamääräyksiä ei yleensä anneta, mikäli vaadittava äänitasoero on alle 30 dB.

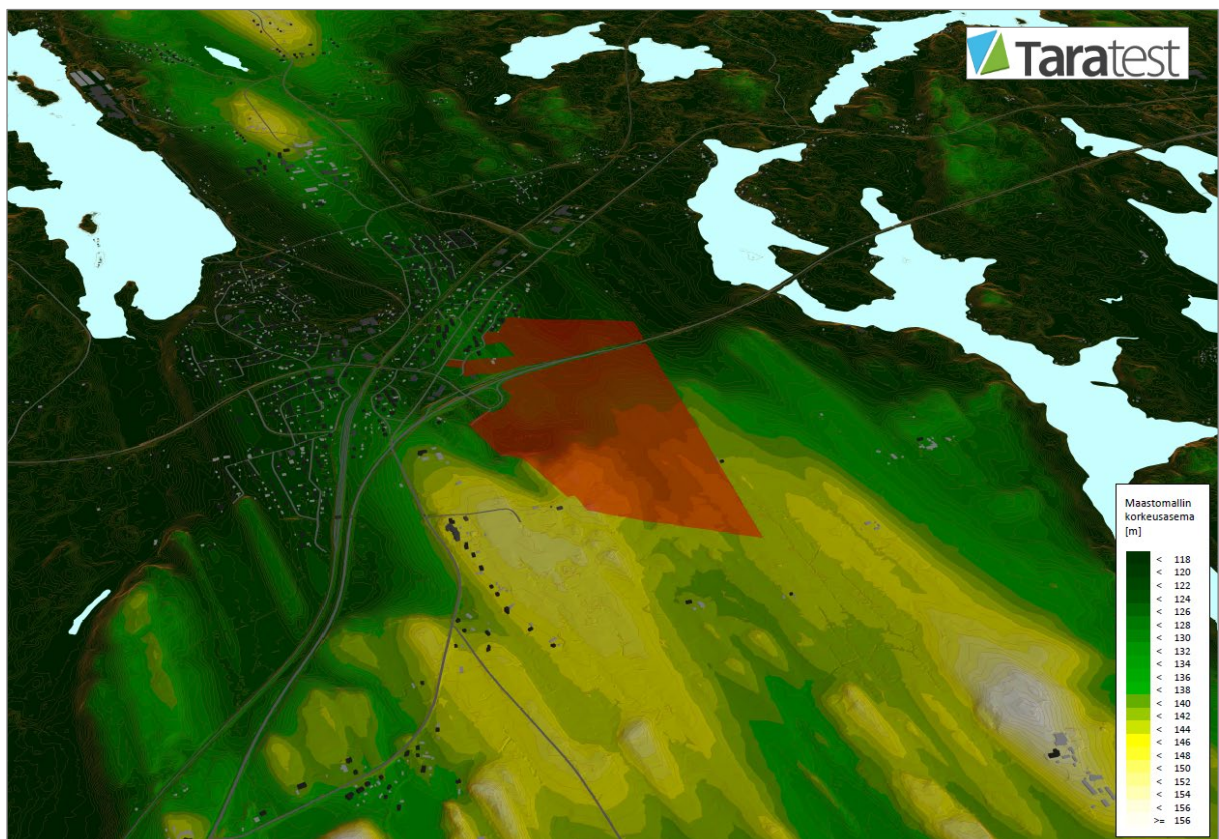
2.5. Kaavamääräykset

Asemakaavan tehtävänä meluhaittojen torjunnassa on maakunta- ja yleiskaavatasoisessa suunnittelussa esitettyjen periaateratkaisujen yksilöinti. Syntyviä meluhaittoja voidaan tässä vaiheessa merkittävästi vähentää melua aiheuttavien toimintojen, kortteleiden käyttötarkoitusten, sekä suoja-alueiden suunnittelulla. Lisäksi meluhaittaa voidaan vähentää meluntorjuntaan tarkoitetuilla kaavamääräyksillä. Asemakaavoituksella tulee taata edellytykset meluongelmien ratkaisemiselle rakennuslupavaiheessa. Ympäristöministeriö on antanut asetuksen kaavoissa käytettävistä merkinnöistä [5] ja edelleen laatinut oppaat [6] kaavamerkinnöistä kullakin kaavatasolla. Melun osalta asetuksessa esitetyt merkinnät on jaoteltu seuraavasti; ongelmien syntyminen estävät, melupäästöjä vaimentavat, melun leviämistä estävät, kohdetta suojaavat ja muut merkinnät.

3 Laskentamenetelmät ja lähtötiedot

3.1. Laskentamenetelmä ja maastomalli

Suunnittelukohteen melumallinnus on tehty SoundPlan 9.1 melulaskentaohjelmistolla käyttäen Road Traffic Noise [7] sekä Railway Traffic Noise [8] -laskentastandardeja. Laskentamallia varten alueesta muodostettiin kolmiulotteinen maastomalli hyödyntäen Maanmittauslaitoksen avointa tietoa-aineistoa 12/2024. Maastomalliin on lisätty alueen tiet ja rakennukset, sekä muut oleelliset rakennelmat sekä kaava-alueen suunnitelmien mukaiset rakenteet, jotka on toimitettu Sitema Oy:ltä. Lähtöaineistona on lisäksi käytetty asemakaava-hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa [9].



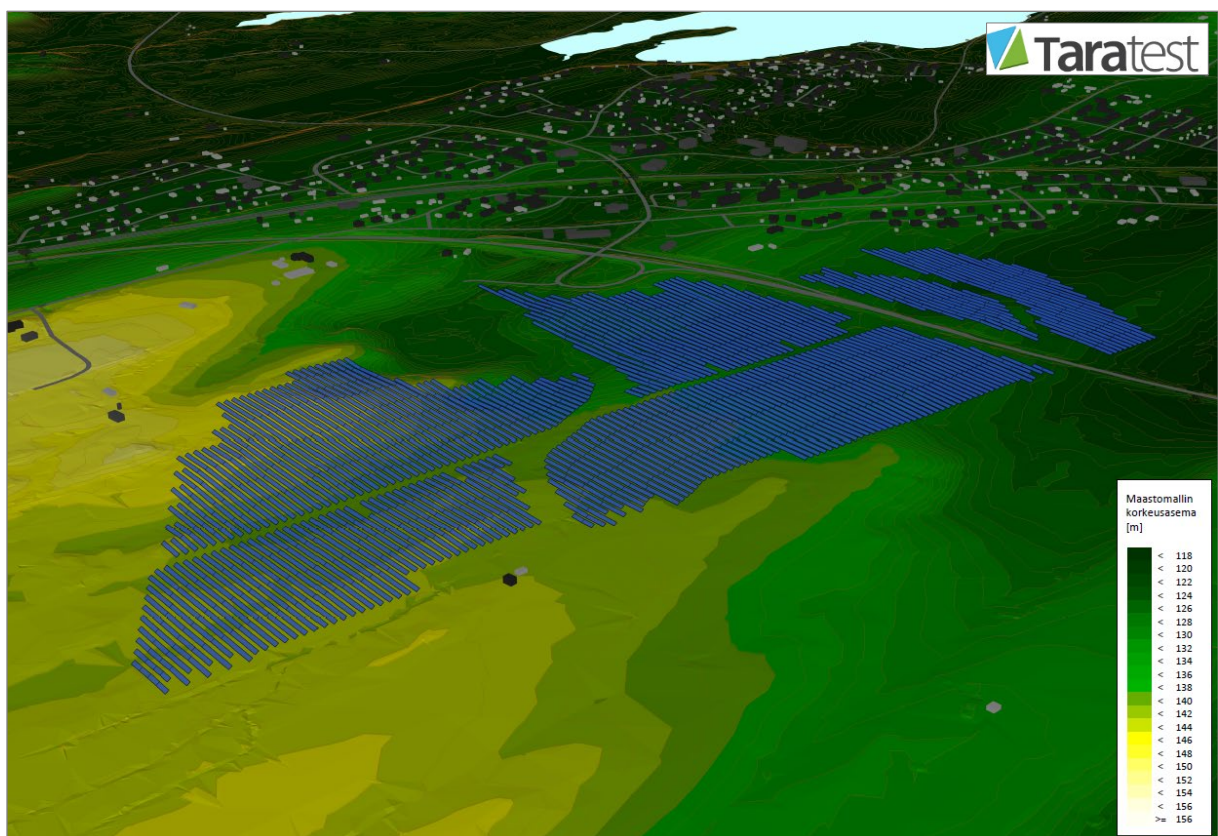
Kuva 2. Ote alueen maastomallista sekä kaava-alueen sijainti.

Laskentamallit on laskettu 5 m neliöpisteverkon tarkkuudella 2 metrin korkeudella vallitsevan maanpinnan yläpuolella. Laskennoissa on käytetty 2. kertaluokan heijastuksia ja melulähteiden hakuetaisyytenä on käytetty 1000 metriä. Mallit huomioivat tiet, vesistöt ja rakennukset akustisesti kovina pintoina ja muun ympäristön pehmeänä. Julkisivuihin kohdistuvia melutasoja on tarkasteltu kerroskohtaisesti ja melutasot on mallinnettu yhden (1) metrin välein. Muut merkittävimmät laskentaparametrit on esitetty kohdassa 3.2.

3.2. Laskennan lähtötiedot

Laskentamallit huomioivat melun leviämisen kannalta olennaisimmat tekijät kuten melunlähteiden ominaisuudet, alueen topografian, rakennukset ja muut esteet, heijastukset erilaisista pinnoista sekä äänen ilma-absorption. Tavanomaisessa tieliikenne- tai ympäristömelun mallinnuslaskennassa ei yleisen tavan mukaan huomioida kasvillisuuden tai puuston vaimennusvaikutusta, sillä puuston pysyvyys harvoin pystytään varmistamaan. Puuston vaimennusvaikutus on myös riippuvainen puuston laadusta ja vuodenajasta, esim. lehtipuun vaimennusvaikutus on melko vähäinen talvella. Puusto ja kasvillisuus kyllä vaimentavat melun etenemistä toimimalla esteenä, muodostamalla äänen absorptiota sekä sen siroutumista.

Tässä selvityksessä puuston vaikutuksia on tarkasteltu Kuopion kaupungille laaditussa selvityksessä [10] esitettyä laskentamallia ISO 9613-2 [11] käyttäen. Puuston korkeutena on käytetty paikkatietokunnan kartta-aineistoa.



Kuva 3. Ote maastomallista sekä aurinkopaneelien sijoittuminen alueelle.

Aurinkopaneelien heijastusvaikutuksia melun leviämiseen on yleisesti tutkittu melko vähän. Tästä johtuen myös laskentamallin antamaa tulosta tulee arvioida karkeasti. Laskentamalleissa suunnitelmien mukaiset aurinkopaneelirakenteet on sijoitettu alueelle toimitettujen piirustusten mukaisesti siten,

että niiden alareuna on noin 0,8 m vallitsevan maanpinnan yläpuolella ja yläreuna noin 3,3 m korkeudessa. Paneelien kulma on noin 35°. Laskentamallissa aurinkopaneelit on mallinnettu täysin heijastavana meluseinärakenteena ja heijastusvaimennuksen on käytetty 1 dB, absorptiona 0,206 ja heijastuskertoimena 0,794. Rakenteen ominaisuudet jäljittelevät lasipinnan ominaisuuksia. Aurinkopaneelien sijoittuminen alueelle esitetty edellisen sivun kuvassa (Kuva 3).

3.3. Epävarmuustekijät

Alueen korkeustasot ja äänilähteiden etäisyydet huomioiden laskentamallien epävarmuuden tulkitaan olevan noin ± 2 dB. Sääolosuhteiden aiheuttamien epävarmuustekijöiden minimoimiseksi mallinnuksessa on käytetty melun leviämisen kannalta otollisia laskentasääolosuhteita. Tällöin laskentamalli laskee jokaiseen tarkastelupisteeseen melun leviämisen myötätuuliolosuhteissa.

Taulukko 2. Laskennan sääolosuhteet ja merkittävimmät laskentaparametrit.

Ilmanpaine	Lämpötila	Suhteellinen kosteus	Laskentaruudukko	Heijastusten lkm.	Haku-etäisyys
1013,3 mbar	15°C	70 %	5 m x 5 m	2 kpl	1000 m

3.4. Laskentamalleissa käytetyt liikennetiedot

Selvityksessä on tarkasteltu liikennemelulähteiden aiheuttamia melutasoja nykytilanteen sekä ennustetilanteen mukaisilla liikennemäärillä. Laskennoissa on huomioitu alueen merkittävimpien teiden ja katujen liikenteet. Liikennemäärien arvioinnissa on käytetty apuna Väyläviraston tieliikennemääräkartoja [12], joiden avulla on määritetty tieosuuksien nykytilanne. Ennustetilanteen liikennemäärien arvioinnissa on käytetty apuna Valtakunnalliset liikenne-ennusteet 2024-julkaisua [13], jonka mukaan vuoteen 2050 mennessä Lahdentien kevyen liikenteen ennustetaan kasvavan nykytilanteesta n. 41,4 % ja raskaan liikenteen n. 9,2 %. Yöliikenteen oletetaan olevan 10 % vuorokauden kokonaisliikennemäärästä.

Taulukko 3. Laskennassa huomioitujen tieliikenteen melulähteet nykytilanteessa sekä ennustetilanteessa.

Tieosuus	Nykytilanne			Ennustetilanne		
	KVL [ajon/vrk]	Nopeus [km/h]	Raskas liikenne [%]	KVL [ajon/vrk]	Nopeus [km/h]	Raskas liikenne [%]
Lahdentie ¹⁾	10 300	100	8,5	14 280	100	8,6
Lahdentie ²⁾	8775	100	9,2	12 145	100	9,4
Ramppi idästä	1135	60	5,6	1585	60	4,3
Ramppi itään	1120	60	2,1	1575	60	1,7
Ramppi lännestä	365	60	12,9	500	60	10,3
Ramppi länteen	410	60	12,7	565	60	10,1
Vanha Otavantie ³⁾	550	50...60	4,7	770	50...60	3,7
Vanha Otavantie ⁴⁾	1345	50...60	8,6	1865	50...60	6,8
Vanha Otavantie ⁵⁾	1925	60	5,2	2690	60	4,1
Hirvensalmentie	1700	50...60	8,2	2360	50...60	6,4

¹⁾ Hirvensalmentiestä pohjoiseen

²⁾ Viialantiestä etelään

³⁾ Hirvensalmentiestä etelään

⁴⁾ Hirvensalmentie-Korpikoskentie

⁵⁾ Korpikoskentiestä pohjoiseen

Pääradalla käytetyt junaliikennemäärät perustuvat Traffic Management Finlandin julkaisemaan avoimeen aineistoon [14]. Raideliikenteen ennustetilanteen liikennemäärän arvioinnissa on käytetty Liikenneviraston 2024 laatimaa selvitystä valtakunnallisista liikenne-ennusteista [13], jonka mukaan henkilöliikenteen keskimääräinen arkivuorokauden junamäärän kasvu kyseisellä rataosuudella on noin 26 % ja tavarajuna- ja transitioliikenteen kasvu noin 10 % vuoteen 2050 mennessä.

Taulukko 4. Laskennassa käytetyt raideliikenteen melulähteet nykytilanteessa sekä ennustetilanteessa.

Junatyyppi	Nopeus [km/h]	Pituus [m]	Nykytilanne		Ennustetilanne	
			7-22 [kpl]	22-7 [kpl]	7-22 [kpl]	22-7 [kpl]
IC-2	120	152	8	0	10	0
Pendolino, Sm3	120	400	13	9	14	9
Tavarajuna, F-Taju	80	160	4	0	5	0

4 Liikennemelulaskenta

Selvityksessä on tarkasteltu asemakaava-alueen rakentamisen vaikutuksia tie- ja raideliikennemelun leviämiseen. Mallinnuslaskennoilla on huomioitu alueen ympäristön asumiseen ja oleskeluun tarkoitettuille alueille kohdistuvat nyky- ja ennustetilanteen liikennemäärien aiheuttamat päivä- ja yöajan keskiäänitasot. Meluvyöhykekartoissa on esitetty valtioneuvoston asettamiin ohjearvotasoihin verrattavia L_{Aeq} keskiäänitasoja 5 dB meluvyöhykkeittäin. Päiväaikainen keskiäänitaso ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta väriwyöhykkeestä alkaen ja yöaikainen ohjearvo 50 dB vihreästä väriwyöhykkeestä alkaen.

Koska selvitys on laadittu Metsä-Mannilan asemakaavoitushankkeen selvitysaineistoksi, tarkastellaan tässä selvityksessä pääasiallisena liikennemelulähteenä Lahdentien aiheuttamia melutasoja ja häiriintyvänä kohteina kaava-alueen pohjoispuolella, pääasiallisesti Vanha Otavantien varressa sijaitsevia kohteita sekä Lahdentien eteläpuolella sijaitsevia kohteita. Meluvyöhykekartoja tarkastellessa on hyvä huomioida, että mm. myös Vanha Otavantien tieliikenne nostaa melutasoja läheisten asuinrakennusten piha-alueilla.

5 Laskentatulokset

5.1. Ympäristön nykyinen melutilanne

Tarkastelun tarkoituksena on kuvata alueen nykyinen melutilanne huomioiden alueella sijaitseva puusto. Ympäristöön kohdistuvat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot on esitetty 5 dB väriwyöhykkein melukarttaliitteissä 1-2. Liitteessä 1 on esitetty päiväaikaiset keskiäänitasot ja liitteessä 2 yöaikaiset keskiäänitasot.

Laskentamallin perusteella kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueella liikenteen aiheuttama keskiäänitaso on päivällä enimmillään 56 dB (Liite 1) ja yöllä enimmillään 50 dB (Liite 2). Lahdentietä lähimmän kiinteistön 491-430-10-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 56 dB ja yöllä enimmillään 50 dB. Kiinteistön 491-430-10-95 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 46 dB ja yöllä enimmillään 42 dB ja kiinteistön 491-430-10-134 piha-alueella päivällä enimmillään 47 dB ja yöllä enimmillään 42 dB. Eteläpuolella Lahdentietä lähimmän kiinteistön 491-443-3-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 67 dB ja yöllä enimmillään 60 dB. Tämä kiinteistö sijaitsee Lahdentien välittömässä läheisyydessä, eikä kiinteistön ja Lahdentien välissä ei ole merkittävää, huomioitavaa puustoa.

Molemmilla Lahdentietä lähimmillä kiinteistöillä melutasot nousevat hieman yli ohjearvojen nykyisessä tilanteessa. Alueen pohjoispuolella sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueeseen vaikuttaa pääasiassa Vanha Otavantien tieliikenne.

5.2. Ympäristön nykyinen melutilanne ilman olemassa olevaa puustoa

Tarkastelun tarkoituksena on kuvata alueen nykyinen melutilanne ilman alueella sijaitsevaa puustoa. Ympäristöön kohdistuvat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot on esitetty 5 dB väriwyöhykkein melukarttaliitteissä 3-4. Liitteessä 3 on esitetty päiväaikaiset keskiäänitasot ja liitteessä 4 yöaikaiset keskiäänitasot.

Laskentamallin perusteella kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevan lähimmän kiinteistön 491-430-10-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 56 dB (Liite 3) ja yöllä enimmillään 50 dB (Liite 4). Kiinteistön 491-430-10-95 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 51 dB ja yöllä enimmillään 44 dB ja kiinteistön 491-430-10-134 piha-alueella päivällä enimmillään 51 dB ja yöllä enimmillään 45 dB. Eteläpuolella Lahdentietä lähimmän kiinteistön 491-443-3-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 67 dB ja yöllä enimmillään 60 dB. Tämä kiinteistö sijaitsee Lahdentien välittömässä läheisyydessä, eikä kiinteistön ja Lahdentien välissä ei ole merkittävää, huomioitavaa puustoa. Tällöin myöskään vaikutuksia alueen toiminnoista johtuen ei havaita.

Meluvyöhykkeiden perusteella puuston vaimennusvaikutukset ovat selvästi havaittavissa, erityisesti asemakaava-alueen pohjoispuolella. Keskiäänitasot L_{Aeq} eivät kuitenkin nouse merkittävästi lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla.

5.3. Ympäristön nykyinen melutilanne huomioiden tulevat rakenteet

Tarkastelun tarkoituksena on kuvata alueen nykyinen melutilanne huomioiden alueelle suunnitellut aurinkopaneelirakenteet. Laskentamalleissa aurinkopaneelit on huomioitu kohdassa 3.2 esitetyn mukaisesti. Alueen pohjoispuolella on huomioitu esitetyn mukainen suojapuusto (Kuva 4). Ympäristöön kohdistuvat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot on esitetty 5 dB väriwyöhykkein melukarttaliitteissä 5-6. Liitteessä 5 on esitetty päiväaikaiset keskiäänitasot ja liitteessä 6 yöaikaiset keskiäänitasot.



Kuva 4. Suojapuusto ja sen sijainti.

Laskentamallin perusteella kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevan kiinteistön 491-430-10-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 56 dB (Liite 5) ja yöllä enimmillään 50 dB (Liite 6). Kiinteistön 491-430-10-95 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 47 dB ja yöllä enimmillään 43 dB ja kiinteistön 491-430-10-134 piha-alueella päivällä enimmillään 49 dB ja yöllä enimmillään 43 dB. Eteläpuolella Lahdentietä lähimmän kiinteistön 491-443-3-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 67 dB ja yöllä enimmillään 60 dB. Tämä kiinteistö sijaitsee Lahdentien välittömässä läheisyydessä, eikä kiinteistön ja Lahdentien välissä ei ole merkittävää, huomioitavaa puustoa. Tulevilla rakenteilla ei myöskään havaita olevan vaikutusta tämän kiinteistön melutasoihin.

Laskentatulosten perusteella voidaan todeta aurinkopaneelien vaimentavan tieliikennemelun leviämistä, erityisesti kaava-alueen pohjoispuolelle. Koska aurinkopaneelien suuntaavuus on etelänsuuntainen myös heijastusvaikutukset kohdistuvat etelän suuntaan.

5.4. Ympäristön ennustetilanteen melutilanne

Tarkastelun tarkoituksena on kuvata alueen ennustetilanteen mukainen melutilanne huomioiden alueella sijaitseva puusto. Ympäristöön kohdistuvat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot on esitetty 5 dB väri- ja väriväyhykkein melukarttaliitteissä 7-8. Liitteessä 7 on esitetty päiväaikaisten keskiäänitasot ja liitteessä 8 yöaikaisten keskiäänitasot.

Laskentamallin perusteella kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueella liikenteen aiheuttama keskiäänitaso on päivällä enimmillään 57 dB (Liite 7) ja yöllä enimmillään 51 dB (Liite 8). Lahdentietä lähimmän kiinteistön 491-430-10-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 57 dB ja yöllä enimmillään 51 dB. Kiinteistön 491-430-10-95 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 47 dB ja yöllä enimmillään 42 dB ja kiinteistön 491-430-10-134 piha-alueella päivällä enimmillään 48 dB ja yöllä enimmillään 43 dB. Eteläpuolella Lahdentietä lähimmän kiinteistön 491-443-3-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 69 dB ja yöllä enimmillään 63 dB. Tämä kiinteistö sijaitsee Lahdentien välittömässä läheisyydessä, eikä kiinteistön ja Lahdentien välissä ei ole merkittävää, huomioitavaa puustoa.

Liikenteen kasvaessa vuoteen 2050 mennessä, myös sen aiheuttamat keskiäänitasot alueella hieman nousevat. Kiinteistöillä 491-430-10-86 ja 491-443-3-86 melutasot nousevat yli ohjearvojen. Alueen pohjoispuolella sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueeseen vaikuttaa pääasiassa Vanha Otavantien tieliikenne.

5.5. Ympäristön ennustetilanteen melutilanne ilman olemassa olevaa puustoa

Tarkastelun tarkoituksena on kuvata alueen ennustetilanteen mukainen melutilanne ilman alueella sijaitsevaa puustoa. Ympäristöön kohdistuvat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot on esitetty 5 dB väri- ja väriväyhykkein melukarttaliitteissä 9-10. Liitteessä 9 on esitetty päiväaikaisten keskiäänitasot ja liitteessä 10 yöaikaisten keskiäänitasot.

Laskentamallin perusteella kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevan lähimmän kiinteistön 491-430-10-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 57 dB (Liite 9) ja yöllä enimmillään 51 dB (Liite 10). Kiinteistön 491-430-10-95 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 53 dB ja yöllä enimmillään 46 dB ja kiinteistön 491-430-10-134 piha-alueella päivällä enimmillään 53 dB ja yöllä enimmillään 46 dB. Eteläpuolella Lahdentietä lähimmän kiinteistön 491-443-3-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 69 dB ja yöllä enimmillään 63 dB. Tämä kiinteistö sijaitsee Lahdentien välittömässä läheisyydessä, eikä kiinteistön ja Lahdentien välissä ei ole merkittävää, huomioitavaa puustoa. Tällöin myöskään vaikutuksia alueen toiminnoista johtuen ei havaita.

Puuston vaimennusvaikutukset ovat selvästi havaittavissa. Keskiäänitasot L_{Aeq} eivät kuitenkin nouse merkittävästi lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla.

5.6. Ympäristön ennustetilanteen melutilanne huomioiden tulevat rakenteet

Tarkastelun tarkoituksena on kuvata alueen ennustetilanteen mukainen melutilanne huomioiden alueelle suunnitellut aurinkopaneelirakenteet. Laskentamalleissa aurinkopaneelit on huomioitu kohdassa 3.2 esitetyn mukaisesti. Alueen pohjoispuolella on huomioitu esitetyn mukainen suojapuusto (Kuva 4). Ympäristöön kohdistuvat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot on esitetty 5 dB väriyöhykkein melukarttaliitteissä 11-12. Liitteessä 11 on esitetty päiväaikaiset keskiäänitasot ja liitteessä 12 yöaikaiset keskiäänitasot.

Laskentamallin perusteella kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevan kiinteistön 491-430-10-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 57 dB (Liite 11) ja yöllä enimmillään 51 dB (Liite 12). Kiinteistön 491-430-10-95 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 49 dB ja yöllä enimmillään 43 dB ja kiinteistön 491-430-10-134 piha-alueella päivällä enimmillään 50 dB ja yöllä enimmillään 44 dB. Eteläpuolella Lahdentietä lähimmän kiinteistön 491-443-3-86 piha-alueella melutaso on päivällä enimmillään 69 dB ja yöllä enimmillään 63 dB. Tämä kiinteistö sijaitsee Lahdentien välittömässä läheisyydessä, eikä kiinteistön ja Lahdentien välissä ei ole merkittävää, huomioitavaa puustoa. Tulevilla rakenteilla ei myöskään havaita olevan vaikutusta tämän kiinteistön melutasoihin.

Laskentatulosten perusteella voidaan todeta aurinkopaneelien vaimentavan tieliikennemelun leviämistä, erityisesti kaava-alueen pohjoispuolelle. Koska aurinkopaneelien suuntaavuus on etelänsuuntainen myös niiden heijastusvaikutukset kohdistuvat etelän suuntaan.

6 Johtopäätökset ja suositukset

Taratest Oy on laatinut Sitema Oy:n toimeksiannosta melulaskentamalliin pohjautuvan liikennemeluseelvityksen Metsä-Mannilan asemakaava-alueelle, Mikkelin kaupungin Otavan alueelle. Kaava-alue sijoittuu Mikkeliin Otavan taajamaan, Mikkelin keskustasta noin 10 kilometriä lounaaseen. Kaavahankkeen päätavoitteena on sijoittaa noin 70 hehtaarin alueelle mahdollisimman tehokkaasti aurinkovoi-mala-alueen ympäristön ja maisemalliset arvot huomioon ottaen. Selvityksessä on tarkasteltu asema-kaava-alueen ympäristöön kohdistuvia melutasoja tie- ja raideliikennemelunlähteet huomioivilla mal-linuksilla. Laskentamalleissa on huomioitu alueelle sijoittuvat rakenteet sekä niiden rakentamisen vaikutukset. Laskentatulosten perusteella on tarvittaessa annettu tarvittavat melusuojausvaihtoehdot sekä suositukset asemakaavamääräyksistä.

Laskentamalleilla on tarkasteltu alueen nykyistä tilannetta huomioiden nykyiset sekä ennustetilanteen liikennemäärät. Lisäksi vastaavat tarkasteltu on tehty tilanteissa, joissa alueen puustoa on harvennettu sekä kun kaava-alueelle sijoittuu suunnitelmien mukaiset aurinkopaneelirakenteet. On hyvä huomi-oida, ettei puustoa yleensä huomioida liikenne- tai ympäristömelun laskentamalleissa.

Puuston vaimennusvaikutukset alueella ovat selvästi havaittavissa, erityisesti alueen pohjoispuolella, mutta keskiäänitasot L_{Aeq} eivät kuitenkaan nouse merkittävästi lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla niissä laskentatilanteissa, joissa kaava-alueen puusto jätetään huomioimatta. Keskiäänitasot lähim-pien häiriintyvien kohteiden piha-alueilla koostettu oheiseen taulukkoon (Taulukko 5).

Taulukko 5. Keskiäänitasot [dB] lähimpien häiriintyvien kohteiden piha-alueilla eri laskentatilanteissa, päivä (yö).

Kiinteistö	Nykytilanteen liikenne			Ennustetilanteen liikenne		
	Puusto nykytilassa	Puusto poistetaan	Aurinko-paneelit ja suojapuusto	Puusto ennuste-tilanteessa	Puusto poistetaan	Aurinko-paneelit ja suojapuusto
491-430-10-86	56 (50)	56 (50)	56 (50)	57 (51)	57 (51)	57 (51)
491-430-10-95	46 (42)	51 (44)	47 (43)	47 (42)	53 (46)	49 (43)
491-430-10-134	47 (42)	51 (45)	49 (43)	48 (43)	53 (46)	50 (44)
491-443-3-86	67 (60)	67 (60)	67 (60)	69 (63)	69 (63)	69 (63)

Puuston vaimennusvaikutukset alueella ovat noin 1-5 dB, riippuen siitä huomioidaanko alueen pohjoispuolen suojapuustoa. Yleisesti sanotaan, että 2-3 dB:n muutos on ihmisen korvalla juuri ja juuri havaittavissa oleva muutos, kuitenkin jo 5-6 dB muutos on merkittävä. Niiden kiinteistöjen, joiden piha-alueella melutasot ovat alle ohjearvojen lähtötilanteessa, ei havaita yli ohjearvojen nousevia melutasoja, vaikka alueen puusto poistettaisiin kokonaisuudessaan. Mikäli melutason ei toivottaisi nousevan nykyisestä, suositellaan pohjoispuolelle jätettävän vähintään 60 m levyinen suojapuustoalue.

Aurinkopaneelien vaikutusta melun vaimenemiseen tai heijastukseen on yleisesti tutkittu melko vä-hän, joten laskentatuloksien vaikutukset ovat suuntaa antavia. Laskentatulosten perusteella voidaan todeta aurinkopaneelien vaimentavan tieliikennemelun leviämistä, erityisesti kaava-alueen pohjois-puolelle. Koska aurinkopaneelien suuntaavuus on eteläsuuntainen myös niiden heijastusvaikutuksien voidaan olettaa suuntautuvan etelään.

Meluvyöhykekarttojen perusteella asemakaava-alueen rakentaminen tai sinne sijoitettavat rakenteet eivät aiheuta merkittävää melun leviämistä alueen ympäristöön, eikä esim. melusuojausrakenteiden rakentaminen alueelle ole tarpeellista.

Lähteet ja viitteet

- [1] Ympäristöministeriö, Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992
- [2] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä (YM027:00/2017)
- [3] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta 360/2019. Voimaantulo 1.4.2019
- [4] Melun- ja tärinäntorjunta maankäytön suunnittelussa. Hannu Airola, Uudenmaan ELY-keskus, 2013
https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/90606/Opas_net.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- [5] Ympäristöministeriö, Maankäyttö- ja Rakennuslaki, kaavamerkinnot 10.4.2000
- [6] Ympäristöministeriö, Maankäyttö- ja Rakennuslaki, asemakaavamerkinnot ja määräykset, 2003
- [7] Road traffic noise – RTN, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996
- [8] Railway traffic noise - NMT, TemaNord 1996:524, Nordic Council of Ministers 1996
- [9] Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, 1034 Metsä-Mannila, asemakaava ja asemakaavan muutos. 8.1.2025
- [10] Kuopion kaupunki. 8.9.2021. Kasvillisuuden vaikutus äänen etenemiseen ja melun kokemiseen. WSP Finland Oy.
- [11] ISO 9613-2:1996 Acoustics, Attenuation of sound during propagation outdoor, Part 2: General method of calculation.
- [12] Väylävirasto, liikennemääräkartta, <https://suomevaylat.vayla.fi/theme/0/455170/7279252/1101/>
- [13] Moilanen P., Honkatukia J., Rinta-Piirto J., Räikkönen A. ja Sirkiä A. 2024. Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet 2024. Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 8/2024.
https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/VLE%202024_0.pdf
- [14] Traffic Management Finland, avoin data junaliikenteen aikatauluista, <https://juliadata.fi/>

Liitteet

- Liite 1: V0, Päiväaikainen keskiäänitaso, nykytilanne, puusto huomioitu
- Liite 2: V0, Yöaikainen keskiäänitaso, nykytilanne, puusto huomioitu
- Liite 3: V0, Päiväaikainen keskiäänitaso, nykytilanne, puustoa ei huomioitu
- Liite 4: V0, Yöaikainen keskiäänitaso, nykytilanne, puustoa ei huomioitu
- Liite 5: V0, Päiväaikainen keskiäänitaso, nykytilanne, tulevat rakenteet
- Liite 6: V0, Yöaikainen keskiäänitaso, nykytilanne, tulevat rakenteet
- Liite 7: V1, Päiväaikainen keskiäänitaso, ennustetilanne, puusto huomioitu
- Liite 8: V1, Yöaikainen keskiäänitaso, ennustetilanne, puusto huomioitu
- Liite 9: V1, Päiväaikainen keskiäänitaso, ennustetilanne, puustoa ei huomioitu
- Liite 10: V1, Yöaikainen keskiäänitaso, ennustetilanne, puustoa ei huomioitu
- Liite 11: V1, Päiväaikainen keskiäänitaso, ennustetilanne, tulevat rakenteet
- Liite 12: V1, Yöaikainen keskiäänitaso, ennustetilanne, tulevat rakenteet

Päiväaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$, puusto huomioitu laskennassa.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 1

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V0

24.3.2025

KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq7-22}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Nykytilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueella ja sen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 8775...10 300
Ramppi idästä	KVL 1135
Ramppi itään	KVL 1120
Ramppi lännestä	KVL 365
Ramppi länteen	KVL 415
Vanha Otavantie	KVL 550...1925
Hirvensalmentie	KVL 1700

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22	24 kpl
klo 22-7	9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

PÄIVÄAJAN OHJEARVO 55 dB YLITYY KELTAISESTA VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Yöaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq22-7}$, puusto huomioitu laskennassa.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 2

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V0

24.3.2025

KOHDISTUVA YÖAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq22-7}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Nykytilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueella ja sen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 8775...10 300
Ramppi idästä	KVL 1135
Ramppi itään	KVL 1120
Ramppi lännestä	KVL 365
Ramppi länteen	KVL 415
Vanha Otavantie	KVL 550...1925
Hirvensalmentie	KVL 1700

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22	24 kpl
klo 22-7	9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

YÖAJAN OHJEARVO 50 dB YLITTYY VIHREÄSTÄ VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Päiväaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$, puustoa ei huomioitu laskennassa.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 3

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V0

31.3.2025

KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq7-22}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Nykytilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella (ulkopuolinen alue)

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 8775...10 300
Ramppi idästä	KVL 1135
Ramppi itään	KVL 1120
Ramppi lännestä	KVL 365
Ramppi länteen	KVL 415
Vanha Otavantie	KVL 550...1925
Hirvensalmentie	KVL 1700

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22	24 kpl
klo 22-7	9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
	45 - 50
	50 - 55
	55 - 60
	60 - 65
	65 - 70
	70 - 75
	≥ 75

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

PÄIVÄAJAN OHJEARVO 55 dB YLITYY KELTAISESTA VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Yöaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq22-7}$, puustoa ei huomioitu laskennassa.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 4

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V0

31.3.2025

KOHDISTUVA YÖAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq22-7}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Nykytilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietokunnan aineiston perusteella (ulkopuolinen alue)

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 8775...10 300
Ramppi idästä	KVL 1135
Ramppi itään	KVL 1120
Ramppi lännestä	KVL 365
Ramppi länteen	KVL 415
Vanha Otavantie	KVL 550...1925
Hirvensalmentie	KVL 1700

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22	24 kpl
klo 22-7	9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
	45 - 50
	50 - 55
	55 - 60
	60 - 65
	65 - 70
	70 - 75
	≥ 75

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

YÖAJAN OHJEARVO 50 dB YLITTYY VIHREÄSTÄ VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Päiväaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$, puustoa ei huomioitu laskennassa, pl. suojapuusto. Alueella aurinkopaneelit.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 5

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V0

25.3.2025

KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq7-22}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Nykytilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Suojapuusto alueen pohjoispuolella
- Alustavan suunnitelman mukaiset aurinkopaneelikentät
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella (ulkopuolinen alue)

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 8775...10 300
Ramppi idästä	KVL 1135
Ramppi itään	KVL 1120
Ramppi lännestä	KVL 365
Ramppi länteen	KVL 415
Vanha Otavantie	KVL 550...1925
Hirvensalmentie	KVL 1700

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22 24 kpl
klo 22-7 9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT

Ohjelma: SoundPlan 9.1

Menetelmät:

- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996

Äänen heijastukset: 2. kertaluokka

Laskentasäde: 1000 m

Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

PÄIVÄAJAN OHJEARVO 55 dB YLITTYY KELTAISESTA VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Yöaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq22-7}$, puustoa ei huomioitu laskennassa, pl. suojapuusto. Alueella aurinkopaneelit.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 6

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V0

25.3.2025

KOHDISTUVA YÖAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq22-7}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Nykytilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Suojapuusto alueen pohjoispuolella
- Alustavan suunnitelman mukaiset aurinkopaneelikentät
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella (ulkopuolinen alue)

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 8775...10 300
Ramppi idästä	KVL 1135
Ramppi itään	KVL 1120
Ramppi lännestä	KVL 365
Ramppi länteen	KVL 415
Vanha Otavantie	KVL 550...1925
Hirvensalmentie	KVL 1700

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22 24 kpl
klo 22-7 9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

YÖAJAN OHJEARVO 50 dB YLITTYY VIHREÄSTÄ VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Päiväaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$, puusto huomioitu laskennassa.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 7

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V1

25.3.2025

KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq7-22}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Ennustetilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueella ja sen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 12 145...14 280
Ramppi idästä	KVL 1585
Ramppi itään	KVL 1575
Ramppi lännestä	KVL 500
Ramppi länteen	KVL 565
Vanha Otavantie	KVL 770...2690
Hirvensalmentie	KVL 2360

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22	29 kpl
klo 22-7	9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
	45 - 50
	50 - 55
	55 - 60
	60 - 65
	65 - 70
	70 - 75
	≥ 75

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

PÄIVÄAJAN OHJEARVO 55 dB YLITTYY KELTAISESTA VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Yöaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq22-7}$, puusto huomioitu laskennassa.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 8

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V1

25.3.2025

KOHDISTUVA YÖAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq22-7}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Ennustetilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueella ja sen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 12 145...14 280
Ramppi idästä	KVL 1585
Ramppi itään	KVL 1575
Ramppi lännestä	KVL 500
Ramppi länteen	KVL 565
Vanha Otavantie	KVL 770...2690
Hirvensalmentie	KVL 2360

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22	29 kpl
klo 22-7	9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

YÖAJAN OHJEARVO 50 dB YLITTYY VIHREÄSTÄ VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Päiväaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$, puustoa ei huomioitu laskennassa.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 9

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V1

31.3.2025

KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq7-22}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Ennustetilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 12 145...14 280
Ramppi idästä	KVL 1585
Ramppi itään	KVL 1575
Ramppi lännestä	KVL 500
Ramppi länteen	KVL 565
Vanha Otavantie	KVL 770...2690
Hirvensalmentie	KVL 2360

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22	29 kpl
klo 22-7	9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

PÄIVÄAJAN OHJEARVO 55 dB YLITTYY KELTAISESTA VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Yöaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq22-7}$, puustoa ei huomioitu laskennassa.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 10

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V1

31.3.2025

KOHDISTUVA YÖAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq22-7}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Ennustetilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 12 145...14 280
Ramppi idästä	KVL 1585
Ramppi itään	KVL 1575
Ramppi lännestä	KVL 500
Ramppi länteen	KVL 565
Vanha Otavantie	KVL 770...2690
Hirvensalmentie	KVL 2360

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22	29 kpl
klo 22-7	9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

YÖAJAN OHJEARVO 50 dB YLITTYY VIHREÄSTÄ VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Päiväaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$, puustoa ei huomioitu laskennassa, pl. suojapuusto. Alueella aurinkopaneelit.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 11

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V1

25.3.2025

KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq7-22}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Ennustetilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Suojapuusto alueen pohjoispuolella
- Alustavan suunnitelman mukaiset aurinkopaneelikentät
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 12 145...14 280
Ramppi idästä	KVL 1585
Ramppi itään	KVL 1575
Ramppi lännestä	KVL 500
Ramppi länteen	KVL 565
Vanha Otavantie	KVL 770...2690
Hirvensalmentie	KVL 2360

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22 29 kpl
klo 22-7 9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000

0 100 200 300 400 m

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

PÄIVÄAJAN OHJEARVO 55 dB YLITYY KELTAISESTA VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



Yöaikainen ulkoalueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$, puustoa ei huomioitu laskennassa, pl. suojapuusto. Alueella aurinkopaneelit.



22786 Liikennemeluselvitys

Liite 12

Metsä Mannilan asemakaava
Otava, Mikkeli

V1

25.3.2025

KOHDISTUVA YÖAIKAINEN MELUTASO $L_{Aeq22-7}$

- Laskentakorkeus mp+2m
- Ennustetilanteen mukaiset liikennemäärät
- Suunnitelma-alueen ulkopuolella vuoden 2021 arvioon perustuva puuston korkeus
- Suojapuusto alueen pohjoispuolella
- Alustavan suunnitelman mukaiset aurinkopaneelikentät
- Puuston keskipituus huomioitu paikkatietoikkunan aineiston perusteella

TIELIIKENNEMÄÄRÄT

Lahdentie	KVL 12 145...14 280
Ramppi idästä	KVL 1585
Ramppi itään	KVL 1575
Ramppi lännestä	KVL 500
Ramppi länteen	KVL 565
Vanha Otavantie	KVL 770...2690
Hirvensalmentie	KVL 2360

RAIDELIIKENNEMÄÄRÄT

klo 7-22	29 kpl
klo 22-7	9 kpl

Keskiäänitaso L_{Aeq}

dB	< 45
45 - 50	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
70 - 75	
>= 75	

Merkit ja symbolit

Asuinrakennus
Lomarakennus
Liikerakennus
Teollinen rakennus
Muu rakennus



Mittakaava 1:10000



MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPlan 9.1
Menetelmät:
- tieliikenne RTN Nordic 1996
- raideliikenne NTM Nordic 1996
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
Laskentasäde: 1000 m
Laskentaresoluutio: 5 m x 5 m

YÖAJAN OHJEARVO 50 dB YLITTYY VIHREÄSTÄ VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.



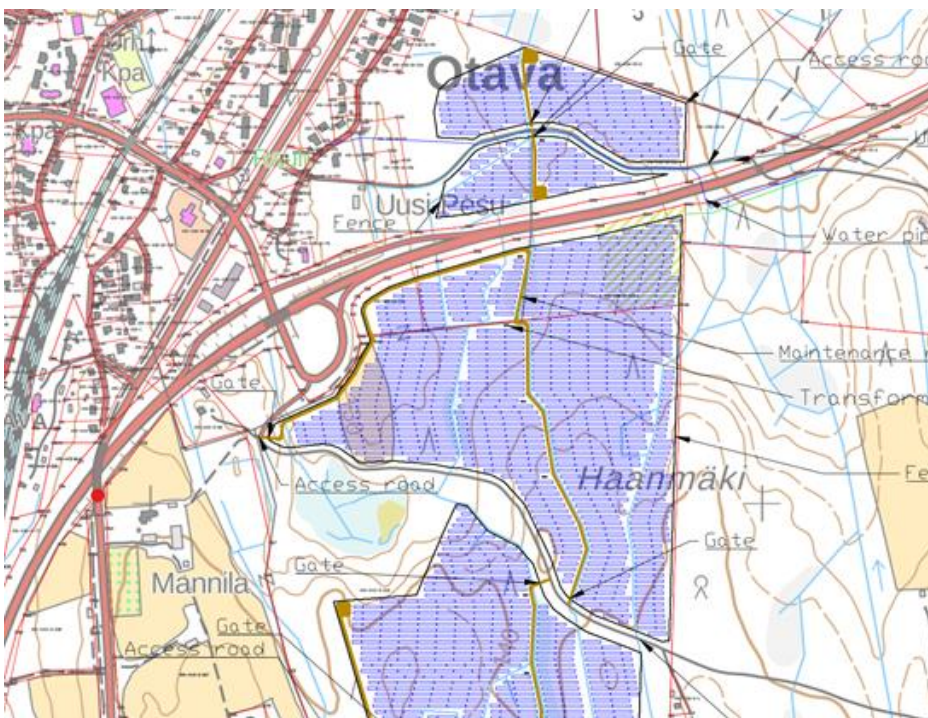
1034 Metsä-Mannila / asemakaava ja asemakaavan muutos

Aurinkovoimalahankkeen havainnekuvat

Alueesta on tehty havainnekuvia, jotka havainnollistavat aurinkovoimalan sijoittumista maastossa ja sen vaikutuksia maisemaan. Havainnekuvia on ensivaiheessa tehty VT 5 taajaman kohdilta, missä vaikutukset maisemaan näkyvät parhaiten ohikulkijoiden silmillä. Tekninen hankekehittäjä Sitema Oy on laatinut havainnekuvat.



Havainnekuvien likimääräiset kuvauspaikat kartalla (1. ja 2.)



Nykytilanne 3 kuvan sijainti kartalla punaisella pisteellä.

Nykytilanne 1. (Kuva: Sitema)



Havainnekuva 1. VT 5 luoteeseen Otavan taajaman itäpuolelta (Havainnekuva: Sitema)



Nykytilanne 2. (Kuva: Sitema)



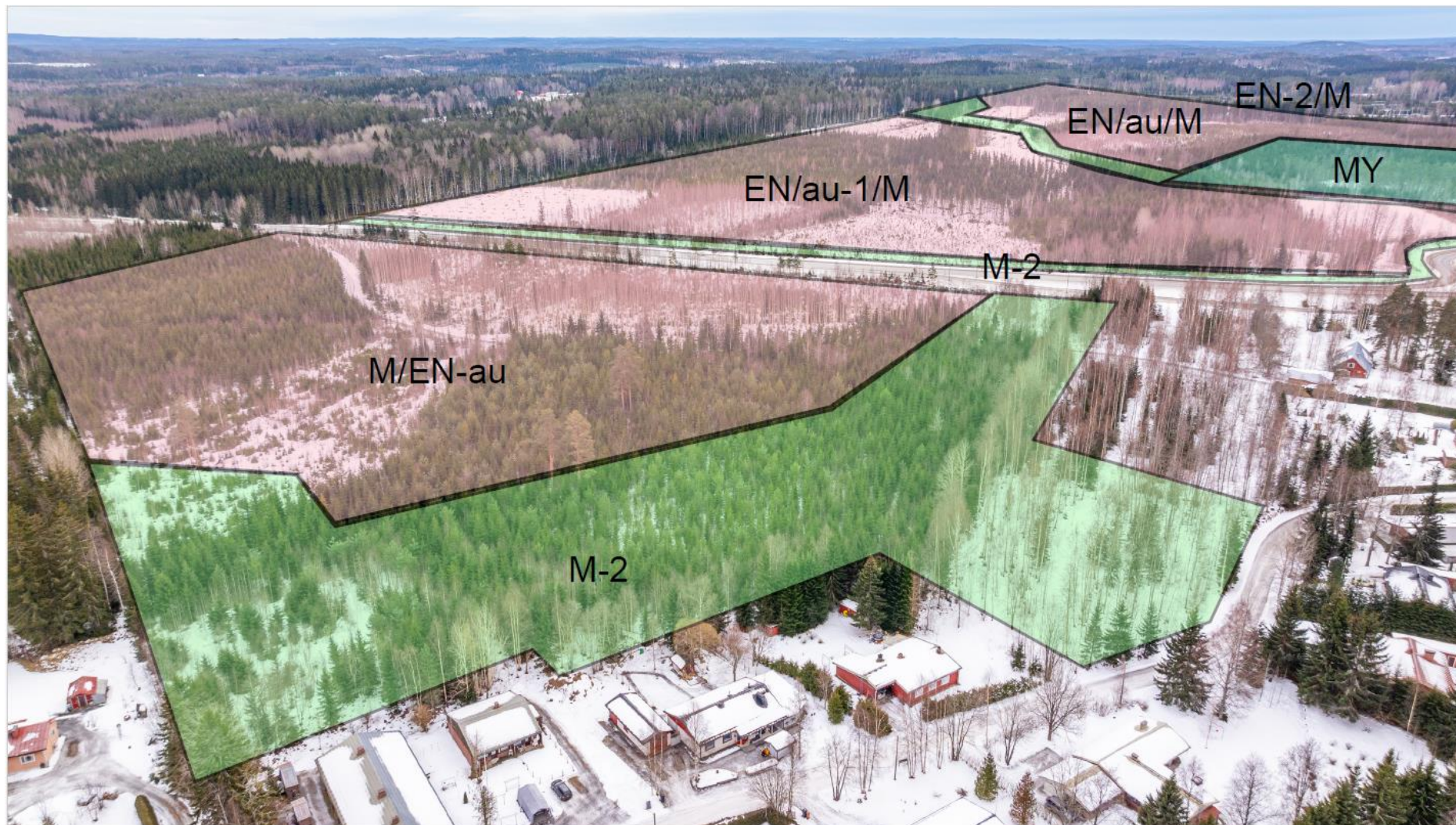
Havainnekuva 2. VT 5 Otavan taajaman itäpuolelta koilliseen (Havainnekuva: Sitema)



Alla on kuva paikasta Vanha-Otavantieltä, josta on paras näkyvyys paneelikenttää kohti. Mannilan tila näkyy oikeassa laidassa. Pellon ja metsän raja on noin 144 m ja lähimpiin paneeleihin ainakin 325 m. Pellon jälkeen metsää ja puustoista aluetta on välissä. Matkaa noin 120-180 m. Paneeleita voi ehkä lehdettömään aikaan nähdä metsän harvimman kohdan läpi.

Nykytilanne 3. (Kuva: Sitema)





Pillistöntie etelään, yleiskaava-alue takana kuvassa VT 5 takana.

(Ilmakuva; Kimmo Iso-Tuisku, havainnekuvat: Sitema Oy)



VT 5 koilliseen (Ilmakuva; Kimmo Iso-Tuisku, Havainnekuvat: Sitema Oy). Yleiskaava-alue takana keskellä ja oikealla. Vanha Otavantie etualalla.



VT 5 itään (Ilmakuva; Kimmo Iso-Tuisku, havainnekuvat Sitema Oy). Vanha Otavantie etualalla kuvassa, päiväkodin alue oikeassa laidassa ja Mannilan tilakeskuksen pihapiiriä vasemmalla.

5.9.2025

Arvio liikennöinnin määrän lisääntymisestä aurinkopuiston rakentamisen aikana

Alla on esitetty arvio Mikkelin Otavaan suunnitellun noin 51 hehtaarin aurinkopuiston rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Liikennemääräarviot on jaettu raskaaseen liikenteeseen ja henkilöautoliikenteeseen.

Hankealue jakautuu Valtatien 5 pohjois- ja eteläpuolille. Valtatien pohjoispuolen osuus on noin 7,5 hehtaaria ja eteläisen noin 43,5 hehtaaria. Puiston liikenteen jakautuminen hankealueen pohjois- ja eteläosiin riippuu alueella yhtä-aikaa käynnissä olevien työvaiheiden määrästä. Eteläisellä alueella kaikki työvaiheet ovat yhtä aikaa käynnissä, jolloin liikennemäärä pysyy korkeana noin puolen vuoden ajan. Pohjoisella osalla työvaiheet voidaan suorittaa ajallisesti peräkkäin, jolloin liikennemäärä jää noin kolmasosaan eteläisen alueen liikennemäärästä ja liikenne ajoittuu ajallisesti myös lyhyemmälle ajanjaksolle.

Henkilöautoliikenne

Työmaalla käy päivittäin töissä asentajia, työmaan toimihenkilöitä, maanrakentajia ja sähköasentajia. Lisäksi työmaalla käy vierailijoita ja tavarantoimittajia.

- Arvioitu henkilöautoliikenne:
 - o Eteläinen alue: noin 25 ajoneuvoa suuntaansa / vrk
 - o Pohjoinen alue: noin 5 ajoneuvoa suuntaansa / vrk

Raskas liikenne

Työmaalle tulee päivittäin myös raskasta liikennettä. Työmaan perustamisvaiheessa ja varsinaisen rakennusvaiheen aloitusvaiheessa tulee joitakin vilkkaita päiviä. Työmaalle tulee säännöllisesti tavarantoimittajia, polttoainetoimituksia ja jonkin verran maa-aineksia. Maa-ainesten toimittaminen voidaan tarvittaessa suunnitella siten, ettei siihen liittyvää raskasta liikennettä ole kelirikkoaikaan.

- Maansiirto, arvioitu raskaan liikenteen määrä:
 - o Eteläinen alue: noin 8 kuormaa päivässä muutaman viikon ajan.
 - o Pohjoinen alue: noin 2 kuormaa päivässä muutaman viikon ajan
- Työmaan muut kuljetukset:
 - o Eteläinen alue: noin 2 raskasta ajoneuvoa suuntaansa / vrk
 - o Pohjoinen alue: noin 1 raskas ajoneuvo viikossa

Otavan aurinkopuiston rakentamisen aikainen liikenne muodostuu pääosin työmaahenkilöstön henkilöautoliikenteestä sekä säännöllisestä, mutta määrältään kohtuullisesta raskaasta liikenteestä. Tilapäiset liikenteen huippupäivät liittyvät erityisesti maansiirtoon ja rakennusvaiheen aloitukseen, mutta nämä voidaan aikatauluttaa siten, että vaikutukset ympäröivään liikenteeseen ja kelirikkoaikaan jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Kokonaisuutena työmaan aikainen liikenne on hallittavissa, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa alueen liikennejärjestelyille.

MIKKELIN KAUPUNKI**Otavan osayleiskaavan muutos, Metsä-Mannila aurinkovoima (kaavanro. 7125)**

OAS ja kaavaluonnoskartta (valmisteluaineisto) olivat nähtävillä 1.10. – 31.10.2025.

Viranomaislausuntoja tuli viisi kappaletta ja osallisten mielipiteitä yksi kappale.

Viranomaisten lausunnot:

1. Digita Towers Oy 1.10.2025 1.1 Digita Towers Oy kiittää mahdollisuudesta lausua aihe -kohdassa mainitusta kaavahankkeesta. Masto-operaattorina Digita Towers Oy:llä ei ole lausuttavaa tai huomautettavaa ko. kaavaluonnokseen tai OAS -suunnitelmaan. Jatkossa pyytäisimme uusiin kaavahankkeisiin liittyvät lausuntopyynnöt sähköpostiosoitteeseen: mastot@digita.fi	Kaavoittajan vastine: 1.1 Merkitään tiedoksi.
2. Riihisaari – Savonlinnan museo 2.10.2025 2.1 Mikkelin kaupunki pyytää Savonlinnan museolta lausuntoa osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja kaavaluonnoksesta. Museo lausuu luonnoksesta kulttuuriympäristön kannalta. 2.2 Kaava-alue sijoittuu Mikkeliin Otavan taajamaan ja siihen kuuluu osia tiloista 491-443-3-218 Metsä-Mannila, 491-430-10-155 Uusi-Pesu, 491-430-10-154 Otavanportti. Kaavassa osoitetaan aurinkovoimatuotantoon tarkoitettua energiahuollon aluetta (EN/au, EN/au-1, EN-2). Asutusta vasten ja pohjoissivulle jätetään suojaviheralueet (EV-1). Luontoselvityksessä esille noussut Mannilan letto jätetään rakentamisen ulkopuolelle MY-alueelle ja osoitetaan omalla merkinnällään (luo-1). Ekologiseksi käytäväksi hankealueen sisällä osoitetaan maa- ja metsätalousaluetta (M-1). 2.3 Kaava-alueen läheisyydessä sen länsipuolella sijaitsee kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet Mannilan tila ja Otavan vanha koulu. Kaava-alue on tällä hetkellä metsää ja peltoa. Hankealueelta on tehty maisemaselvitys (Tengbom 16.12.2024). Kulttuurihistoriallisesti arvokkaan Mannilan tilan pellon ja EN/au-alueen väliin jää puustoista aluetta kapeimmillaan yli 80 metriä, joka riittävällä tavalla huomioi alueen maisema-arvot. Myös vanhan koulun ja aurinkovoima-alueen väliin jää yli 300 metriä puustoista ja rakennettua aluetta. 2.4 Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta hankkeesta ei ole huomautettavaa.	Kaavoittajan vastine: 2.1 - 2.2 – 2.3 Merkitään tiedoksi. 2.4 Merkitään tiedoksi.

3. Etelä-Savon ELY-keskus 9.10.2025 3.1 Mikkelin kaupunki pyytää Etelä-Savon ELY-keskuksen lausuntoa otsikon kaava-aineistosta. Kaavahankkeen tavoitteena on kaavoittaa n. 60 ha alue aurinkoenergian tuotantoon ja sitä palvelevaan sähköasemaan sekä sähköenergian varastointiin. 3.2 Metsä-Mannilan aurinkovoimahanke lähti alun perin liikkeelle asemakaavoituksella, jossa olivat mukana sekä Lahdentien pohjois- että eteläpuoli ja maantiealue. Luonnosvaiheen jälkeen palaverissa 19.8.2025 kaupungin, hankekehittäjän, konsultin ja maanomistajien kesken on päädytty kuitenkin jakamaan kaava-alue kahtia: VT 5:n pohjoispuolella taajaman läheisyydessä jatketaan asemakaavoitusta, mutta valtatie eteläpuolelle laaditaan sen sijaan osayleiskaavan muutos. 3.3 Etelä-Savon ELY-keskus toteaa, että hankkeen suunnittelun jakaminen kahteen erilliseen kaavaan on mahdollista toteuttaa nyt esitetyllä tavalla, vaikka se ei olekaan erityisen selkeä tapa edetä hankkeen suunnittelussa. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on Etelä-Savon ELY-keskuksen näkemyksen mukaan hankkeen laajuuteen ja ominaisuuksiin nähden riittävänä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman viranomaisten luetteloön voisi ennakoiden täydentää, että 1.1.2026 alkaen alueidenkäytön ja kaavoituksen osalta viranomaisena toimii valtakunnallinen Lupa- ja valvontavirasto ja liikenneasioiden osalta Itä-Suomen elinvoimakeskus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sijaan. 3.4 Etelä-Savon ELY-keskus on antanut lausunnon hanketta koskevasta asemakaavaluonnoksesta 27.6.2025. Asemakaavasta annetussa lausunnossa esille otetut seikat on yleiskaavan yleispiirteisyyssate huomioiden tarpeen huomioida myös yleiskaavamuutoksen laadinnassa. ELY-keskuksella ei ole muuta kommentoitavaa yleiskaavamuutoksen valmisteluaineistosta.	Kaavoittajan vastine: 3.1 – 3.2 – 3.3 Lisätään tieto ELY-keskusten uudistuksesta OAS:maan lausunnon mukaisesti. Muilta osin merkitään tiedoksi. 3.4 Merkitään tiedoksi.
4. Etelä-Savon pelastuslaitos 15.10.2025 4.1 Mikkelin kaupunkisuunnittelu/kaupunkikehitys pyytää mahdollisia mielipiteitä kaavoituksesta: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma ja kaavaluonnos / Mikkeli, Otava, Metsä-Mannila aurinkovoima. 4.2 Kaavahankkeen tavoitteena on kaavoittaa n. 60 ha alue aurinkoenergian tuotantoon ja sitä palvelevaan sähköasemaan sekä sähköenergian varastointiin. Aloitteen hankkeelle on tehnyt Will & Must Oy ja	Kaavoittajan vastine: 4.1 – 4.2 –

kaavan laatijana toimii heidän kaavakonsulttinsa Karttaako Oy ja kaavoitusinsinööri Hanna Nirkko. Kaupunki ohjaa kaavoitusta. Kaavoituksen yhteydessä päivitetään tarvittaessa kaupunginosien nimistöä ja rajoja. 4.3 Etelä-Savon pelastuslaitoksella ei ole huomautettavaa kaavoituksen tässä vaiheessa ja lausuu lisää viimeistään rakentamislupavaiheessa.	4.3 Merkitään tiedoksi.
5. Pohjois-Savon ELY-keskus (liikenne) 31.10.2025 5.1 Mikkelin kaupunki on pyytänyt Pohjois-Savon ELY-keskuksen liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueelta lausuntoa Otavan osayleiskaavan muutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta, joka koskee Mikkelin kaupungin Otavan aluekeskuksen eteläpuoleisia Mannilan ja Haanmäen alueita. Kaavahankkeen tavoitteena on kaavoittaa valtatie 5 eteläpuoleiselle alueelle noin 60 hehtaarin alue aurinkoenergian tuotantoon ja sitä palvelemaan sähköasemaan sekä sähköenergian varastointiin. Metsä-Mannilan aurinkovoimahanke lähti alun perin liikkeelle asemakaavoituksella, mutta luonnosvaiheen jälkeen on päädytty jakamaan kaava-alue kahtia: pohjoisessa taajaman läheisyydessä jatketaan asemakaavoitusta, mutta valtatie eteläpuolella laaditaan sen sijaan osayleiskaavan muutos, pääosin maanomistajien kiinteistöverotusta koskevien asioiden vuoksi. Osayleiskaavamuutos ja asemakaava käsitellään erikseen, mutta aikataulullisesti ne pyritään saamaan päätöksentekoon samoihin aikoihin. 5.2 Pohjois-Savon ELY-keskus lausui Metsä-Mannilan asemakaavaluonnoksesta 26.6.2025. ELY-keskus toteaa, että mainitun lausunnon valtatie 5 eteläpuoleisia alueita koskevat kommentit (pl. ajoneuvoliittymän osoitustarve) on otettava huomioon yhtä lailla myös osayleiskaavamuutoksessa. Näin ollen ELY-keskuksella ei ole muuta lausuttavaa osayleiskaavan OAS:sta.	Kaavoittajan vastine: 5.1 – 5.2 Merkitään tiedoksi ja otetaan aiemman lausunnon kommentit huomioon myös yleiskaavassa.

Mielipiteet:

1. Mielipide 31.10.2025 1.1 Osayleiskaavamuutoksen kohteena olevan Metsä-Mannila -kiinteistön (491-443-3-218) osaa koskien haluamme tuoda esiin seuraavat seikat, jotka pyydämme huomioimaan kaavamuutoksen suunnittelussa ja valmistelussa.	Kaavoittajan vastine: 1.1 –
---	--

1.2 Kaavamerkintää koskeva palaute Alue on voimassa olevassa osayleiskaavassa merkinnällä M1 ja alueella harjoitetaan metsätaloutta. Osayleiskaavamuutoksen luonnoksessa kyseinen alue, johon aurinkovoimalaa suunnitellaan, on kaavamerkinnällä EN-au. Merkintä muuttaisi siis alueen maankäyttötarkoitusta, minkä seurauksena metsälaki (1093/1996) ei olisi enää alueella voimassa. Mikäli aurinkovoimala ei toteudu tai kun sen toiminta lakkaa, metsälain voimassaolon puuttuminen vaikuttaa monella tavalla metsätalouden harjoittamiseen alueella. Jos metsään ei sovelleta metsälakia, ei esimerkiksi metsänhoitotöitä varten tarkoitettuja METKA-tukia myönnetä. Kun metsälain voimassaolo halutaan säilyttää, on saamiemme tietojen mukaan käytettävissä kaksi eri kaavamerkintävaihtoehtoa: - o M/EN-au -merkintä kaavamääräyksellä "Maa- ja metsävaltainen alue, jolle saa sijoittaa aurinkovoimalapuiston". - o M-merkintä, jonka sisällä erikoisominaisuutta osoittava kaavamerkintä "aur – Aurinkovoimaloiden alue". Nämä kaavamerkinnot eivät muuta aluevarausta tai maankäyttötarkoitusta. Myös metsälaki säilyy näin kaavamerkityillä alueilla voimassa. Kaavamerkinnällä on metsätalouden kannalta merkitystä. On välttämätöntä tietää, mitä kaavamuutos merkitsee elinkeinon – tässä tapauksessa metsätalouden – harjoittamiselle. Tämä näkökulma tulee ottaa huomioon kaavoitusprosessissa. Pidämme tärkeänä, että kaavoituksen valmistelussa kuullaan Metsäkeskusta kaavoituksesta metsäkäytölle aiheutuvien vaikutusten arvioinnissa ja siten järkevän kaavoitusratkaisun löytämiseksi. 1.3 Luo-1 -merkittyä aluetta ympäröivän MY-alueella sijaitsevan metsän käyttö Lettosuota reunustaa koneellisesti istutettu metsä, jossa puuston kasvua tukevien kasvatushakkuiden tulisi olla jatkossakin mahdollisia tavanomaisten metsätaloustähtöjen mukaisesti. Olemme aurinkovoimalan toteuttamisen kannalla. Hankkeen toteutuminen on kuitenkin epävarmaa. Kaavoituksessa on otettava huomioon tämä epävarmuus. Kaavamuutokset eivät saa aiheuttaa muutoksia metsätalouden harjoittamiseen aurinkovoimalahankkeen jäädessä toteutumatta.	1.2 Alueen kaavamerkinnöistä ja kaavan sisällöstä on käyty keskusteluja palautteen jättäjien kanssa. Alueella tullaan käyttämään merkintää EN/au/M, joka huomioi alueet metsätaloustalouden ennen aurinkovoimalan käyttöönottoa. Metsälain 3 §:ssä määrätään maankäyttömuodon muuttamisesta seuraavaa: "Tämä laki ei estä metsätalouden maan ottamista muuhun käyttöön. Milloin metsätalouden maan muuhun käyttöön ottaminen sisältää sellaisen toimenpiteen, johon vaaditaan viranomaisen lupa, alueeseen sovelletaan tämän lain säännöksiä siihen saakka, kunnes luvan myöntämistä koskeva päätös on saanut lainvoiman tai kunnes lupaviranomainen on toimivaltansa rajoissa antanut suostumuksensa tällaiselle toimenpiteelle. Jos metsätalouden maata, joka on ilmoitettu otettavaksi muuhun käyttöön, ei ole neljän vuoden kuluessa hakkuun tai muun toimenpiteen päättymisestä otettu tähän käyttöön, sovelletaan alueeseen ja sillä suoritettuun hakkuuseen tai muuhun toimenpiteeseen tämän lain säännöksiä." 1.3 Lettoalueen ympäröivältä osalta on katsottu, että merkittävä maanmuokkaustoimenpide on asia, jota kaavalla voidaan rajoittaa, jotta maanmuokkaus ei muuta lettoalueen vesitasapainoa. MY-alueella ei osoiteta rajoitetta metsätalouden harjoittamiseen.
---	--