

Otanmäki-Humpinsuo OYK - Ilmastovaikutusten arviointi

Selvitys on laadittu osayleiskaavatyön luonnosvaiheessa.
Sittemmin kaava-alueen rajausta on muuttunut.

Selvitys on laadittu osayleiskaavatyön luonnosvaiheessa.
Sittemmin kaava-alueen rajausta on muututtu.

Sweco Finland Oy	Y-tunnus: 2661738-3
Projekti	Otanmäki-Humpinsuo OYK – Ilmastovaikutusten arviointi
Tekijät	Essi Tanskanen, Linnea Mäkinen
Työryhmän muut jäsenet	Noora Kela, Anni-Sofia Katila, Sanukka Lehtiö ja Liisa-Maija Hurme
Päiväys	19.3.2025
Dokumenttiviite	Otanmäki-Humpinsuo OYK – Ilmastovaikutusten arviointi

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Ilmastotavoitteet, -ohjelmat ja -suunnitelmat	7
3	Ilmastovaikutusten arviointi	11
3.1	Arvioinnin toteutus	11
3.2	Alueen ilmaston ja maanpeitteen nykytila sekä tuleva maankäyttö	11
3.3	Hiilikarttatyökalun tulokset	17
3.4	Ilmastotavoitteita tukevat kaavakohtaiset määräykset	19
3.5	Siniviherrakenne	20
3.5.1	Nykytila	20
3.5.2	Suunniteltu maankäyttö	21
3.5.3	Vaikutukset	22
3.5.4	Johtopäätökset	22
3.6	Liikenne	22
3.6.1	Nykytila	22
3.6.2	Suunniteltu maankäyttö	22
3.6.3	Vaikutukset	23
3.6.4	Johtopäätökset	24
3.7	Energiantuotanto- ja kulutus	24
3.7.1	Nykytila	24
3.7.2	Suunniteltu maankäyttö	26
3.7.3	Vaikutukset	26
3.7.4	Johtopäätökset	26
3.8	KILVA-arviointi	26
3.8.1	Luonnonvarojen käytön minimointi	27
3.8.2	Kestävän elämäntavan mahdollistaminen	27
3.8.3	Kulutuksen päästöjen minimointi	27
3.8.4	Ilmastomuutoksen riskeihin varautuminen	28
3.8.5	Johtopäätökset	28
3.9	Ilmastoriskit	28
4	Yhteenveto ja suositukset ilmastovaikutusten pienentämiseen	30
5	Viiteluettelo	32

TERMISTÖ JA LYHENTEET

CO ₂ e	hiilidioksidiekvivalentti, kasvihuonekaasupäästöjen yhteenlaskettu ilmastoa lämmittävä vaikutus
hiilidioksidi	kasvihuonekaasu, joka koostuu hiilestä ja hapestasta (CO ₂)
hiilijalanjälki	ihmisen toiminnan aiheuttamat ilmastopäästöt
hiilineutraalius	tilanne, jossa hiilidioksidipäästöjä tuotetaan korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa ilmakehästä hiilinieluihin
hiilinielu	mekanismi tai ekosysteemi, joka poistaa ja kerää hiiltä ilmakehästä itseensä
hiilivarasto	mekanismi tai ekosysteemi, joka varastoi hiiltä. Puihin ja maaperään sitoutunutta hiilidioksidia kutsutaan hiilivarastoksi. Suot ovat Suomen suurimpia hiilivarastoja. Puutalot ja puiset huonekalut voivat myös toimia hiilivarastoina.
hulevesi	rakennetuilta alueilta poisjohdettava sade-, sulamis- tai kuivatusvesi
ilmastonmuutos	pitkän aikavälin muutos maapallon ilmastossa/sääoloissa
ilmastoriski	ilmastonmuutoksen suorista tai välillisistä vaikutuksista aiheutuvat riskit
ilmastovyöhyke	maapallon eri osissa erotettavat ilmastollisesti toisistaan poikkeavat vyöhykkeet
kasvihuonekaasu	ilmakehän kaasuja, jotka päästävät auringonsäteilyn lävitseen, mutta absorboivat maan pinnalta saapuvaa lämpösäteilyä
KAHINA	Kainuun ja Koillismaan kunnat hiilineutraaleiksi
KAISU	keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma
KILVA	kaavoituksen ilmastovaikutusten arvioinnin työkalu
KISS2030	kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030
lämpösaarekeilmiö	ilmiö, jolla tarkoitetaan tiiviimmin rakennetun alueen meteorologisia eroja verrattuna väljemmin rakennettuihin maaseutualueisiin
siniviherrakenne	viheralueiden ja vesistöjen muodostama kokonaisuus

1 Johdanto

Kajaanin kaupunki valmistelee Otanmäen- Humpinsuon osayleiskaavaa, johon tämä ilmastovaikutusten selvitys liittyy. Ilmastovaikutusten arviointi kohdistuu koko osayleiskaavan suunnittelualueelle. Alueelle tai hankkeelle ei ole aikaisemmin toteutettu ilmastovaikutusten arviointia. Lähelle valtatieä 28 sijoittuvan kaavan tavoitteena on mahdollistaa osalle alueesta datakeskustoiminnot sekä mahdollisesti niihin liittyviä keskuksen hukkalämpöä hyödyntäviä toimintoja. Lisäksi tavoitteena on vaalia Pirttimäen virkistysalueen liikuntamahdollisuuksia ja kehittää Ryyinäsen virkistystoimintoja. Osayleiskaavalla on tarkoituksena ohjata asemakaavoitusta ja tarkempaa alueen suunnittelua.

Suunnittelualue sijoittuu Kajaanin kaupungin länsiosaan, Otanmäen kupeeseen. Osayleiskaavoitettava alue alkaa Otanmäen asemakaava-alueesta jatkuen itään Vuolijoen sähköasemalle saakka. Pohjoisosa ulottuu noin 200 metriä Kokkolantien (VT28) pohjoispuolelle ja etelään alue jatkuu yli junaradan Ryyinäselä saakka. Länsireuna seurailee Ryyinäsentietä. Suunnittelualueeseen kuuluvat Otanmäen ampumarata ja Pirttimäen virkistysalue.

Nykytilanteessa suunnittelualue on asumatonta metsä- ja suoaluetta ja pääosin metsätalouskäytössä. Kaava-alue on laaja ja alueelta poistuu kaavan toteuttamisen yhteydessä runsaasti puustoa. Hankkeen ilmastovaikutukset eivät rajoitu vain Kajaaniin tai Suomeen vaan ne ovat globaaleja. Selvitys on kuitenkin laadittu yleiskaavan edellyttämällä tarkkuudella.

Selvitys vastaa kasvaneeseen kysyntään ja mielenkiintoon hankkeiden ilmastovaikutuksista. Viime aikoina myös maaperän hiilivarastojen arviointi on alkanut kiinnostaa yhä useampaa tahoa, mikä on otettu huomioon tässä selvityksessä. Tämän selvityksen tavoitteena on antaa läpinäkyvyyttä hankkeen suunnitteluun sekä tuoda vastuullisuutta päätöksentekoon. Arvioinnin avulla pystytään myös varautumaan ilmastomuutoksen aiheuttamiin haasteisiin.

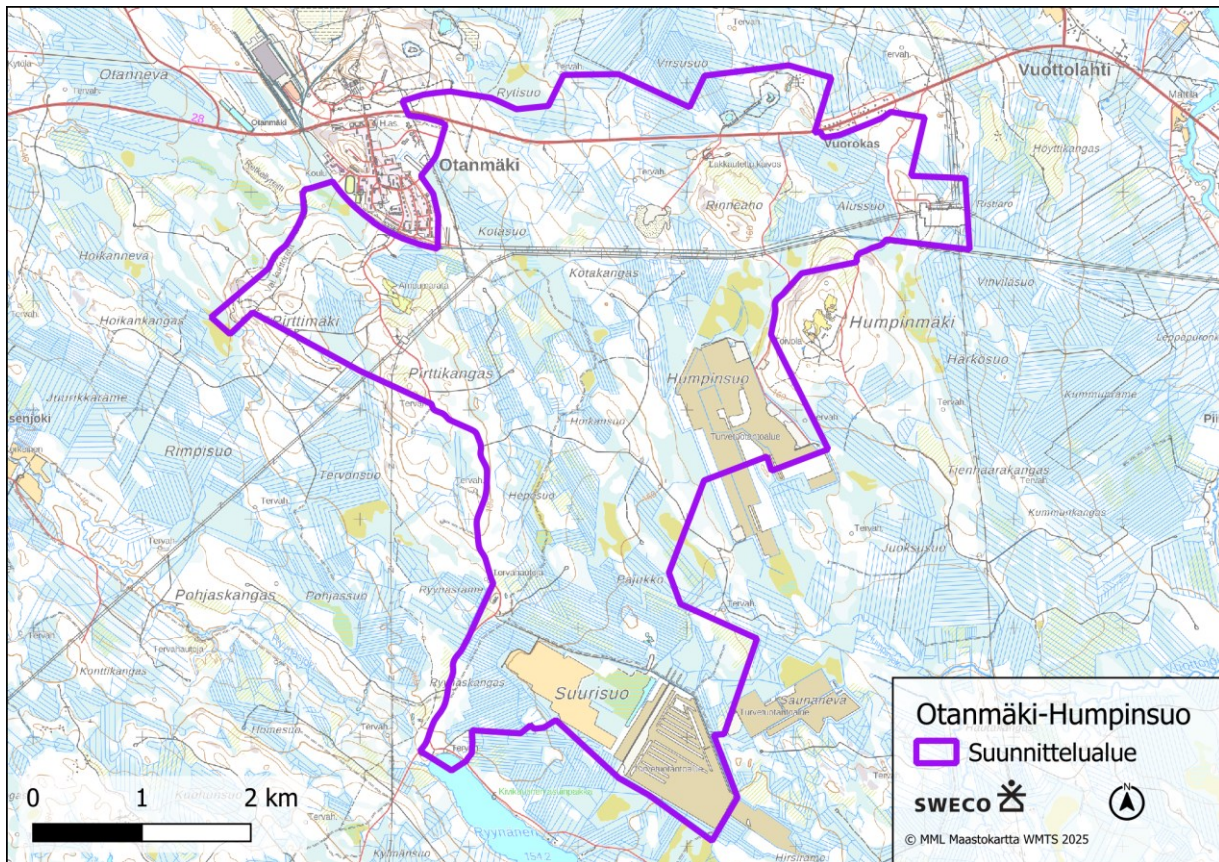
Työssä hyödynnetään muun muassa seuraavia lähtötietoja, työkaluja ja aineistoja:

- Osayleiskaavan karttaluonnos (Sweco Finland Oy)
- Osayleiskaavan erillisselvitykset
- Ilmastokestävän kaavoituksen työkalu KILVA
- Hiilikarttatyökalu <https://hiilikartta.avoin.org/>
- QGIS-paikkatieto-ohjelma
- Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistot
- SYKE maanpeiteaineisto 2022
- Luke MVMI aineisto
- Muut selvitykset ja tutkimukset.

Selvityksessä tarkastellaan kaavan ilmastovaikutuksia useasta eri näkökulmasta.

Työn tilasi Kajaanin kaupunki ja ilmastovaikutusten arvioinnin laati Sweco Finland Oy.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 1) on esitetty suunnittelualueen suunniteltu sijainti Kajaanin kaupungin alueella.



Kuva 1. Suunnittelualue maastokartalla.

Selvitys on laadittu osayleiskaavatyön luonnosvaiheessa. Sittenmin kaava-alueen rajaus on muuttunut.

2 Ilmastotavoitteet, -ohjelmat ja -suunnitelmat

Ilmastomuutos on yksi suurista globaaleista ympäristöongelmista. Ihminen on toiminnallaan voimistanut luontaista kasvihuoneilmiötä ja nopeuttanut maapallon lämpenemistä. Maapallon lämpötilan on eri skenaarioiden mukaan ennustettu nousevan tällä vuosisadalla 1,4–5,8 astetta. Lämpötilan nousu ei jakaudu tasaisesti, vaan skenaarioiden mukaan lämpötila nousee voimakkaammin pohjoisen pallonpuoliskon korkeilla leveysasteilla. Lisäksi ilmastomuutos mm. sulattaa jäätiköitä ja mannerjäitä, nostaa merenpintaa, lisää tai voimistaa äärimmäisiä sääilmiöitä kuten tulvia ja kuivuuskausia, vaikuttaa satoihin sekä vähentää luonnon monimuotoisuutta.

Ilmastomuutoksella vaikutukset ulottuvat ympäristöön, talouteen, ihmisten terveyteen ja sosiaalisiin olosuhteisiin. Ilmastomuutoksen pysäyttäminen ei ole enää mahdollista, mutta ilmastomuutosta on mahdollista hidastaa. Mikäli hillintätoimiin ryhdytään tehokkaasti, eivät muutoksista aiheutuvat vahingot ehdi kasvaa ylittämättömiksi, ja sopeuttamistoimet ovat helpommin ja taloudellisemmin toteutettavissa. Kajaanin kaupungin osayleiskaavoihin heijastuu useita ilmastositoumuksia ja -strategioita lähtien kansainväliseltä tasolta edeten maakunnalliselle- ja kuntatasolle (Taulukko 1).

Taulukko 1. *Kansainväliset sopimukset, kansallinen lainsäädäntö ja strategiat ovat luova pohjaa kaavahankkeen tavoitteiden asettamiseen.*

Ohjelma tai strategia	Tavoite
YK:n ilmastositoumus	Tarkoituksena rajoittaa kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä, jotta vaarallinen taso ei ylitä.
Pariisin ilmastositoumus	Säilyttää maapallon keskilämpötilan nousu alle kahdessa asteessa ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
EU:n Fit for 55-ilmastopaketti	14.7.2021 julkaistu laaja säädösehdotuspaketti, jonka tavoitteena on vähentää EU:n kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Syyskuussa 2023 hyväksytyssä tavoitteessa uusiutuvien energianlähteiden osuus olisi 42,5 % vuoteen 2030 mennessä. EU-maita kannustetaan pyrkimään jopa 45 % osuuteen.
EU:n energiatehokkuustavoite vuodelle 2030	Kesäkuussa 2023 päivitettyssä lainsäädännössä tavoitteena on vähentää EU:n energian loppukulutusta 11,7 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna ennustettuun energiankäyttöön vuodelle 2030. Tämä tavoite täydentää Fit for 55-pakettia.
Ilmastolaki (423/2022)	Heinäkuussa 2022 voimaan tullut uudistettu ilmastolaki säätää ilmastopolitiikan suunnittelua, seurantaa sekä kansallisia ilmastotavoitteita. Keskeisenä tavoitteena Suomen hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (valmistunut 30.6.2022)	Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2022 laatimassa strategiassa linjataan toimia, joilla Suomi saavuttaa EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä 60 % vuoteen 2030 mennessä ja vuoden 2035 hiilineutraalisuustavoitteen.
Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU) (2020)	Suunnitelman tarkoituksena on linjata päästökaupan ulkopuolisen sektorin toimenpiteet, joilla saavutetaan EU:n Suomelle asettama päästötavoite 2030 ja hallitusohjelman (2020) mukainen hiilineutraaliustavoite 2035.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelma 2030 (KISS2030) (hyväksytty 15.12.2022)	Suunnitelma sisältää ilmastomuutokseen liittyvän riski- ja haavoittuvuustarkastelun, sopeutumistyön vision, kolme päämäärää sekä teemoihin jaoteltuja tavoitteita.
Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta (2021)	Sisältää tavoitteita luonnonvarojen kestävälle käytölle, sekä toimenpiteitä, joiden avulla hiilineutraalista kiertotalousyhteiskunnasta tulee Suomen talouden kestävä perusta vuonna 2035.
Biotalousstrategia 2022–2035	Suomen uusi biotalousstrategia tukee Suomen ja EU:n vihreää siirtymää ja sen yhtenä tavoitteena on synnyttää kotimaan markkinoille uudistavaa liiketoimintaa.
Kainuu-ohjelma	Vuonna 2021 valmistuneessa ohjelmassa on asetettu maakunnalle tavoitteita muun muassa ilmasto- ja ympäristöaiheisiin liittyen. Ohjelmaan kuuluu myös erillinen ympäristöselostus sekä joka vuosi päivitettävä toimeenpanosuunnitelma TOPSU.
Kainuun metsäohjelma vuosille 2021–2025	Tavoitteena on vähähiilinen talous sekä luonnonvarojen käytön ja ympäristön kestävä kehitys.

Kajaani kuuluu Kainuun maakuntaan, jolle on vuonna 2021 valmistunut Kainuu-ohjelma. Ohjelma sisältää maakuntasuunnitelman vuoteen 2040 ja maakuntaohjelman vuosille 2022–2025. Kainuu-ohjelman muodostavat kriittiset menestystekijät eli tekijät, joissa pitää onnistua, jotta maakunnan elinvoimaisuus voi halutulla tavalla vahvistua. Vihreä ja oikeudenmukainen siirtymä on yksi Kainuu-ohjelman kriittisistä tekijöistä. (Kainuun liitto 2021a) Kainuu-ohjelman päivitystyö seuraavalle kaudelle on käynnistetty keväällä 2024. Tavoitteena on, että maakuntasuunnitelma 2045 ja maakuntaohjelma 2026–2029 tulevat voimaan 1.1.2026. (Kainuun liitto 2024)

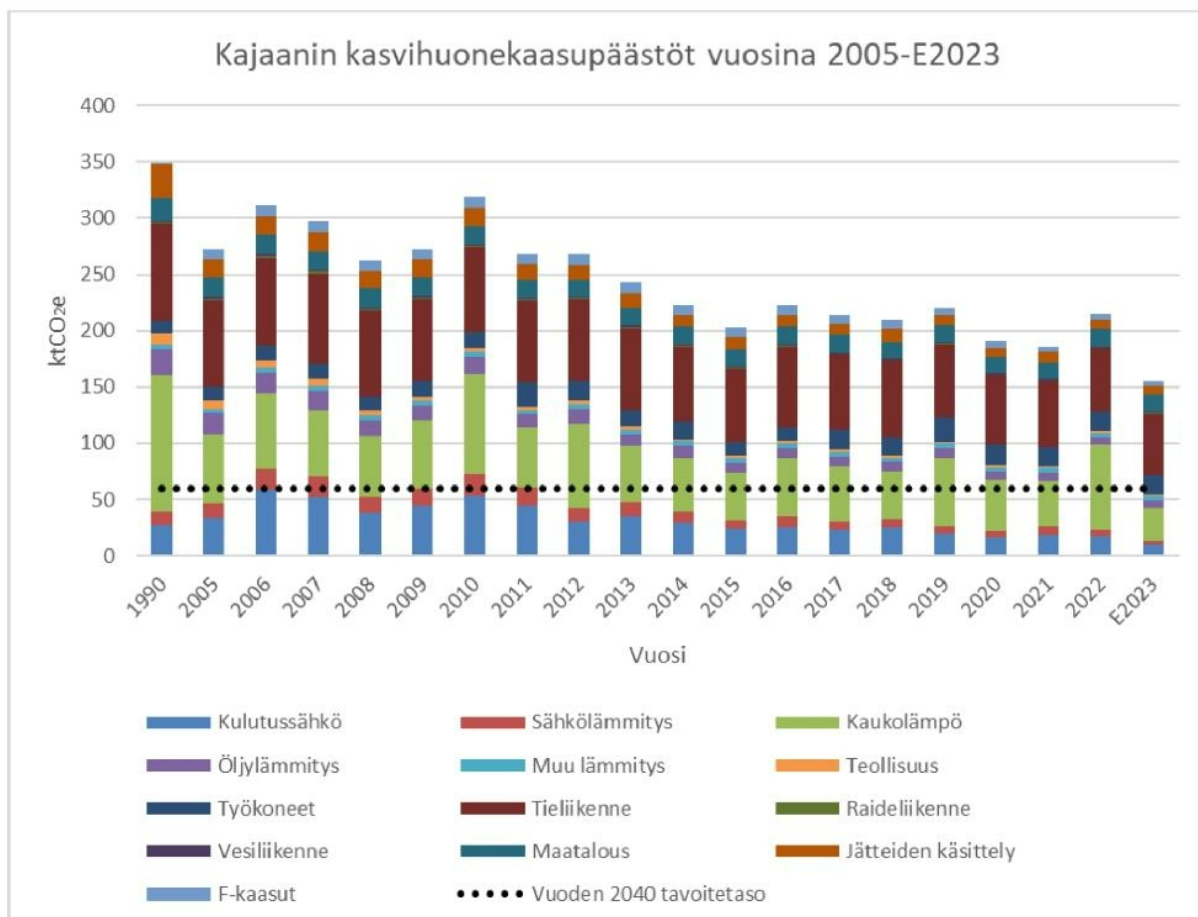
Kainuu-ohjelmassa strategisesti tärkeänä asiana mainitaan aktiivisen, hyväksyttävän ja vaikuttavan vihreän siirtymän toteuttaminen (kestävä kehitys ja ilmastovastuullisuus) sekä vihreän siirtymän elinkeinomahdollisuuksien optimointi. Maakunnan tavoitteiksi vuoteen 2040 mennessä on Kainuu-ohjelmassa vuonna 2021 asetettu kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 80 % vuoden 2007 tasosta, energiaomavaraisuuden nostaminen 100 %:iin ja uusiutuvan energian osuuden nostaminen 100 %:iin energiankulutuksesta. (Kainuun liitto 2021a) Lisäksi vuonna 2022 toteutetussa alueellisen oikeudenmukaisen siirtymän suunnitelmassa (JTF-suunnitelma) on esitetty tavoite turpeen energiankäytöstä aiheutuvien kasvihuonekaasujen vähentymiselle 90 % vuoden 2019 tasosta vuoteen 2030 mennessä. (Kainuun liitto 2022) Tavoitteena on myös, että Kainuun hiilinielut säilyvät suurempina kuin maakunnan kasvihuonekaasupäästöt. Kainuu-ohjelman mukaan Kainuun maa-alasta 95 % on metsätalousmaata ja siitä 74,5 % on puuntuotannossa. Suojeltujen metsien osuus Kainuussa on Lapin jälkeen toiseksi korkein Suomen maakunnista. (Kainuun liitto 2021a)

Kainuun osuus kattaa noin 1 % koko maan kasvihuonekaasupäästöistä ja verrattuna muihin Pohjois-Suomen maakuntiin, Kainuussa syntyy suhteellisen vähän kasvihuonekaasupäästöjä (Kainuun liitto 2021b). Kainuun ilmastotavoitteiden edistymistä on arvioitu vuonna 2024 valmistuneessa raportissa (Sitowise 2024). Raportin mukaan vuonna 2021 Kainuun kasvihuonekaasupäästöt olivat vuoden 2022 päästöihin perustuvaan karkean arvion perusteella noin 600 ktCO₂e. Raportin mukaan Kainuun hiilinielut ovat pienentyneet reippaasti ja vuonna 2021 Kainuun hiilinielu oli Luonnonvarakeskuksen

arvion mukaan -1 270 ktCO₂e. Raportissa todetaan, että vuosien 2015 ja 2017 huipputasoihin verrattuna nieluista on menetetty noin 40 prosenttia vuoteen 2021 mennessä ja vastaavan kehityksen jatkuessa nielu muuttuisi maakunnassa päästökksi jo arviolta vuonna 2030.

Kainuun maakunnan tavoitteiden lisäksi Kajaanin kaupunki on asettanut tavoitteen olla tulevaisuudessa hiilineutraali kaupunki ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 40 % vuosina 2009–2030. Tavoitteiden tueksi kaupunki osallistui Kainuun ja Koillismaan kunnat hiilineutraaleiksi (KAHINA)-hankkeeseen, joka edistää hiilineutraaliutta ja energiatehokkuutta. (Kajaanin kaupunki 2025) KAHINA-hanke toteutettiin vuosina 2020–2023 ja osana hanketta Kajaanin kaupungille laadittiin ilmastotiekartta vuoteen 2030. Ilmastotiekartassa esitetyjä ehdotuksia Kajaanin ilmastoteoiksi ovat muun muassa hiilinielujen vahvistaminen soiden ennallistamisella ja hukkalämmön hyödyntäminen. (Oulun yliopisto 2025)

Kajaanin asukasmäärä oli vuonna 2024 noin 36 438 (Kainuun liitto 2025). Tällä hetkellä (vuoden 2023 ennakkotieto, tarkistettu helmikuussa 2025) Kajaanin asukaskohtainen hiilijalanjälki on 4,3 tCO₂e. Koko Suomen asukaskohtainen hiilijalanjälki on 5,0 tCO₂e ja Kainuun alueella asukaskohtainen hiilijalanjälki on 7,1 tCO₂e. Kokonaisuudessaan Kajaanin päästöt ovat vuoden 2023 ennakkotiedon mukaan 155,7 ktCO₂e (Kuva 2). Kuvassa 2 on esitetty Kajaanin kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi maakunnan tavoitteleva 80 % kasvihuonekaasupäästöjen vähenemä vuoteen 2040 mennessä vuoden 2007 tasosta. Eniten päästöjä aiheutui vuonna 2023 tieliikenteestä, 53,8 ktCO₂e ja toiseksi eniten kaukolämmöstä 29,3 ktCO₂e. (Kuva 3) (Hiilineutraalisuomi.fi 2025).



Kuva 2. Kajaanin päästöjen kehitys 2005-E2023 ja Kainuun maakunnan vuoden 2040 tavoitetaso. Päästömuutos -43 %. (Hiilineutraalisuomi.fi 2025)



Kuva 3. Kajaanin kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2023 (ennakkotieto). (Hiilineutraalisuomi.fi 2025)

Arvioinnissa on käytetty Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteista ns. HINKU-laskentamenetelmää, joka on tarkoitettu erityisesti kuntien tavoitteiden seurantaan. Laskenta ei sisällä päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä, teollisuuden sähkönkulutusta, teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä eikä kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä. Alueella tuotetusta tuulisähköstä lasketaan kunnalle päästökompensaatio vuosittaisen sähkön päästökertoimen mukaisesti. (Hiilineutraalisuomi.fi 2025)

3 Ilmastovaikutusten arviointi

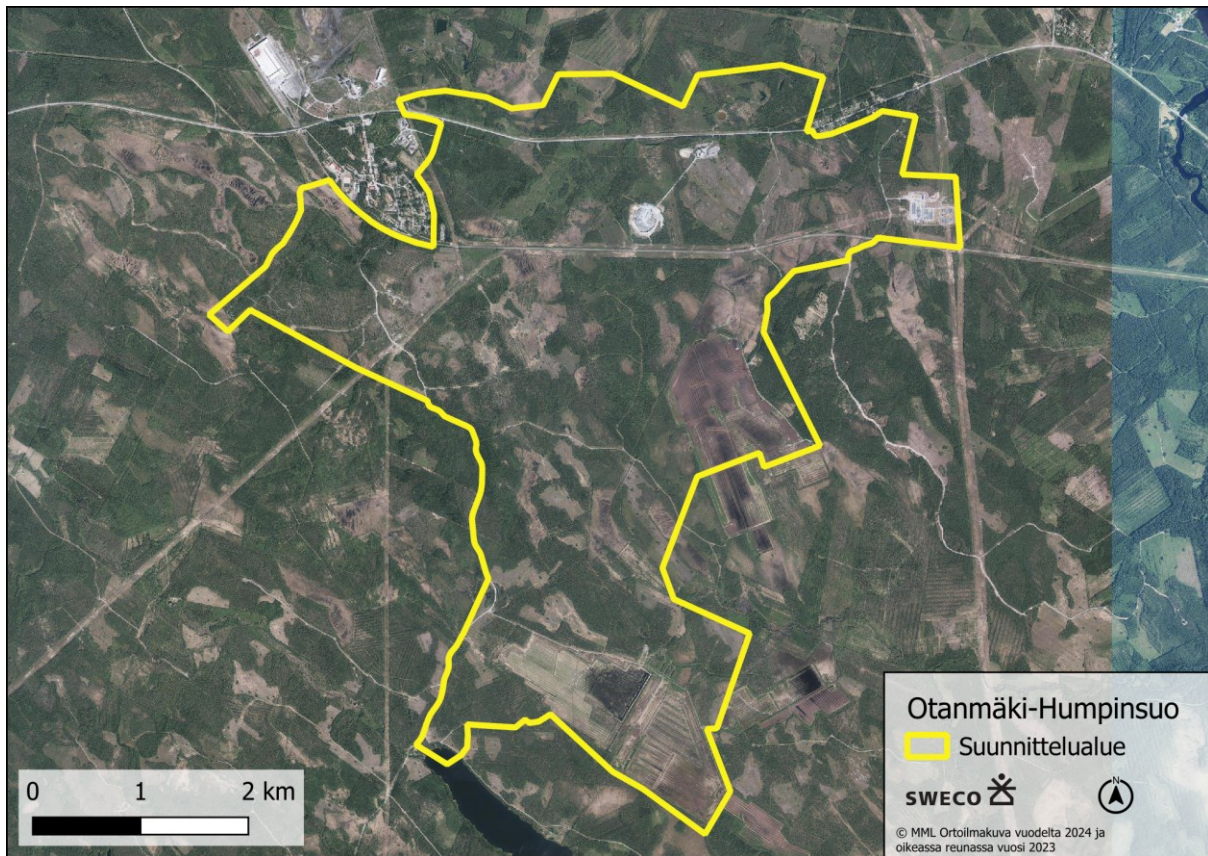
3.1 Arvioinnin toteutus

Ilmastovaikutusten arvioinnin tavoitteena on keskittyä olennaisiin vaikutuksiin ja tuoda esiin niiden merkittävyys. Ilmastovaikutusten arviointi perustuu oletukseen, että suunnittelualueen tuleva rakentuminen toteutuu kaavassa ehdotetun mukaisesti. Arviointi on toteutettu asiantuntija-arviointina.

3.2 Alueen ilmaston ja maanpeitteen nykytila sekä tuleva maankäyttö

Kaava-alue on laajuudeltaan noin 2 160 hehtaaria ja sijoittuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeelle, jossa lämpötilan vaihtelu vuorokauden aikana on suurempaa kuin muualla Suomessa. Kajaani kuuluu Kainuun maakuntaan, jossa ilmastomuutoksen takia pakkaspäivien lukumäärä on vähentynyt ja syyssateiden määrä lisääntynyt. Kainuun korkeudelle on myös levinnyt hyönteislajeja eteläisemmästä Suomesta ja lumipeite on saatu tavallista myöhäisemmin (Kainuun liitto 2021b).

Kainuun maakunnan keskilämpötila vaihtelee +2,5 asteesta +1,5 asteeseen. Lämpimintä on Oulujärven eteläosassa. Vuoden kylmin aika on tammi- ja helmikuussa, jolloin Oulujärven alueen keskilämpötila on noin -9,5 astetta ja muualla maakunnassa -10...-11 astetta. Kainuussa on noin 7–9 hellepäivää kesässä ja heinäkuu on vuoden lämpimin kuukausi, jolloin keskilämpötila voi kohota jopa yli +16 asteeseen. Kainuun keskimääräinen vuotuinen sademäärä vaihtelee 650 ja 700 mm välillä, ollen vähäisintä Oulujärven länsirannalla ja runsainta Maanselän vaara-alueelle, joka rajoittuu Pohjois-Savoon. (Ilmasto-opas.fi 2022)



Kuva 4. Suunnittelualue ilmakuvassa.

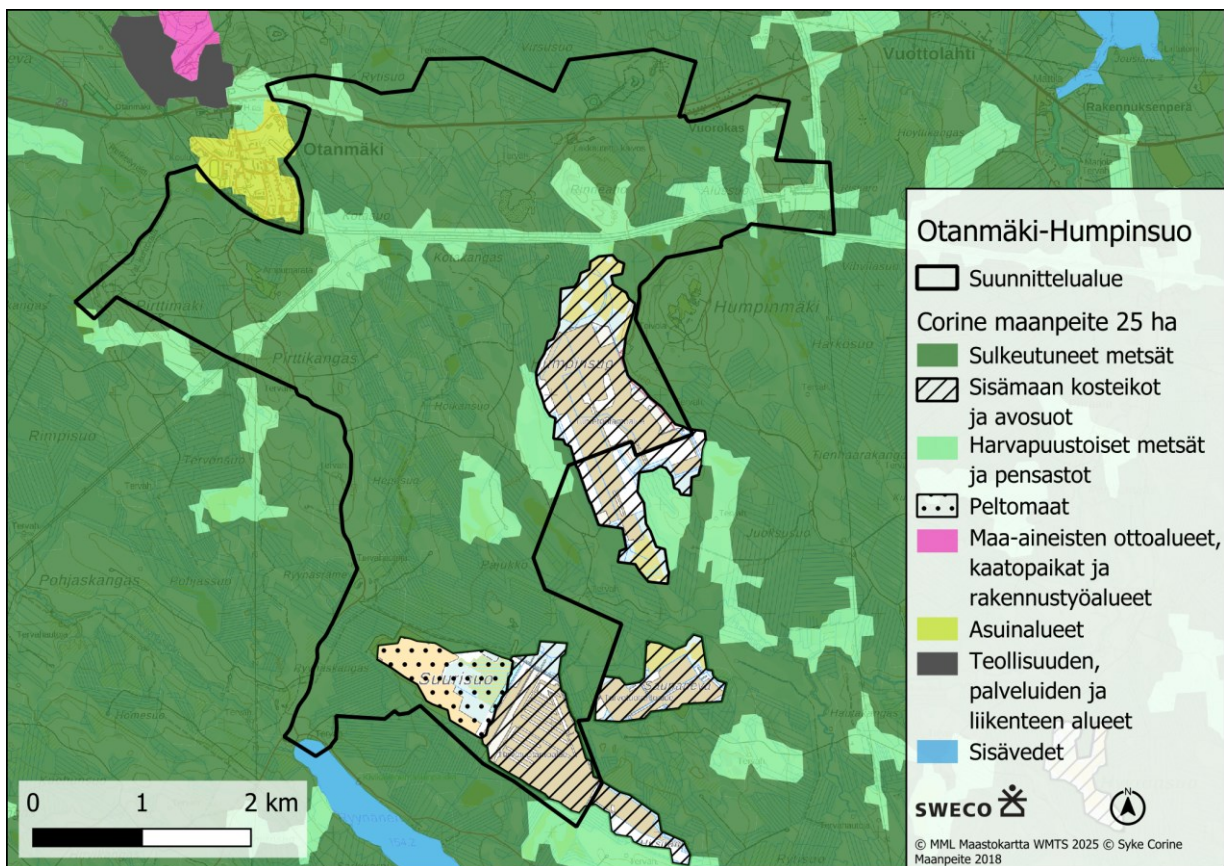
Vuoden 2022 maanpeiteaineiston mukaan suunnittelualueella on 2 tai yli 2 metriä korkeaa kasvillisuutta, joka voidaan luokitella puustoksi, noin 1 520 hehtaaria eli noin 70 % koko pinta-alasta. Lisäksi noin 335 hehtaaria on alle 2 metriä korkeaa kasvillisuutta, noin 196 hehtaaria on peltoa ja noin 87 on paljasta maata (Taulukko 2).

Taulukko 2. Alueen maanpeite (Syke maanpeiteaineisto 2022)

määrä, ha	Luokan selite	Osuus kokonaispinta-alasta
3,1	päällystetty tie	0,1 %
9,6	päällystämätön tie	0,4 %
0,4	rakennus	0 %
7,5	muu vettä läpäisemätön pinta	0,3 %
196,1	pelto	9,1 %
334,8	kasvillisuus alle 2 m	15,5 %
291,5	kasvillisuus 2–5 m	13,5 %
407,2	kasvillisuus 5–10 m	18,8 %
573,6	kasvillisuus 10–15 m	26,5 %

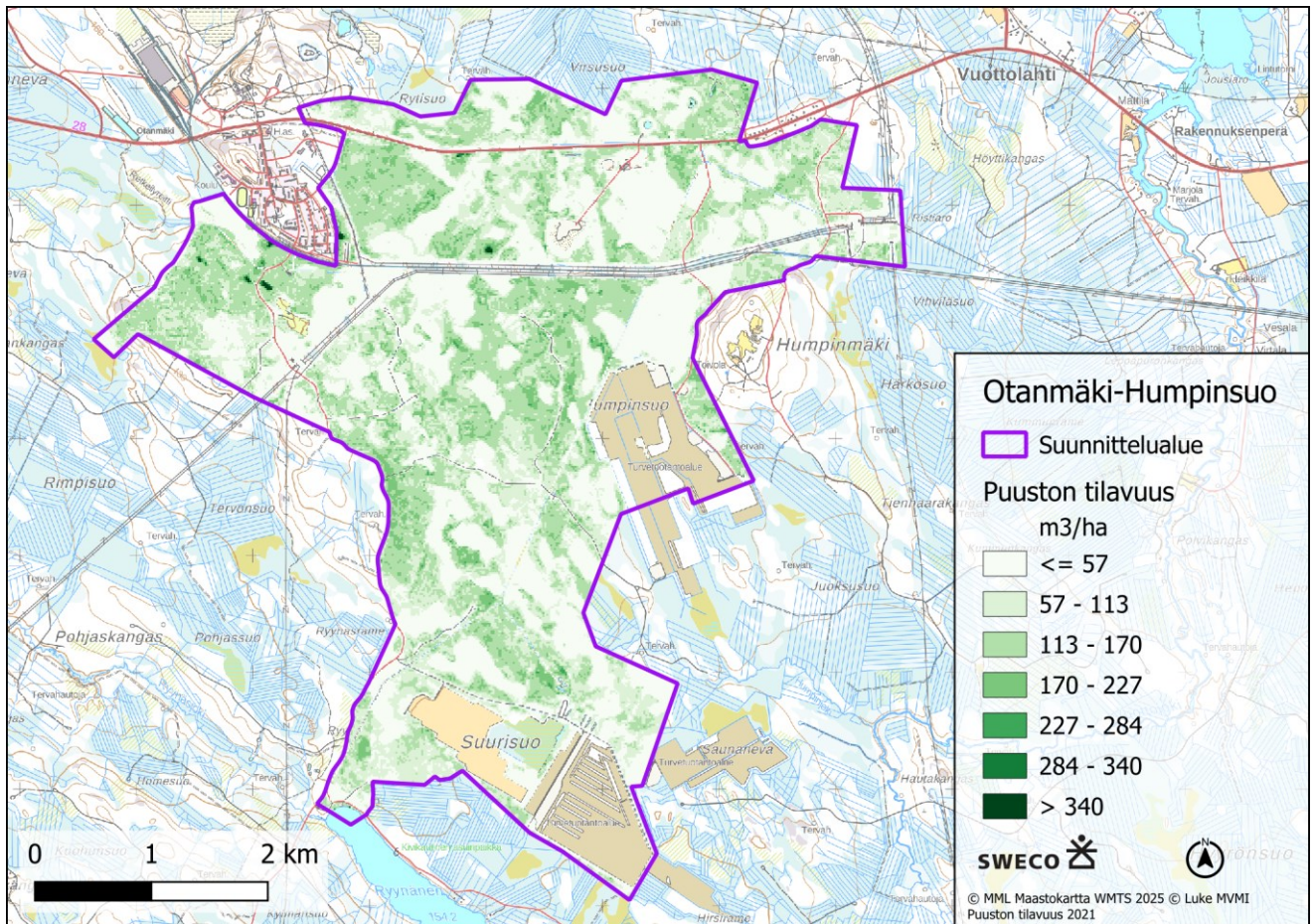
232,2	kasvillisuus 15–20 m	10,7 %
16,1	kasvillisuus yli 20 m	0,7 %
0,1	avokalliot	0 %
87,3	paljas maa	4 %
2,5	vesi	0,1 %
2161,9	yhteensä	100 %

Corine-aineiston (2018) mukaan suurin osa (75 %, noin 1 600 hehtaaria) alueesta on sulkeutunutta metsää, toiseksi eniten (12 %, noin 252 hehtaaria) on harvapuustoista metsää ja kolmanneksi eniten (11 %, noin 231 hehtaaria) on sisämaan kosteikkoa ja avosuota. Vaikka aineisto on hieman vanhentunutta, sitä voidaan hyödyntää soveltuvien osien nykytilan tarkastelussa. Todennäköisesti alueella on tehty harvennushakkuita vuoden 2018 jälkeen, joten osa sulkeutuneista metsistä kuuluu harvapuustoisten metsien kategoriaan.

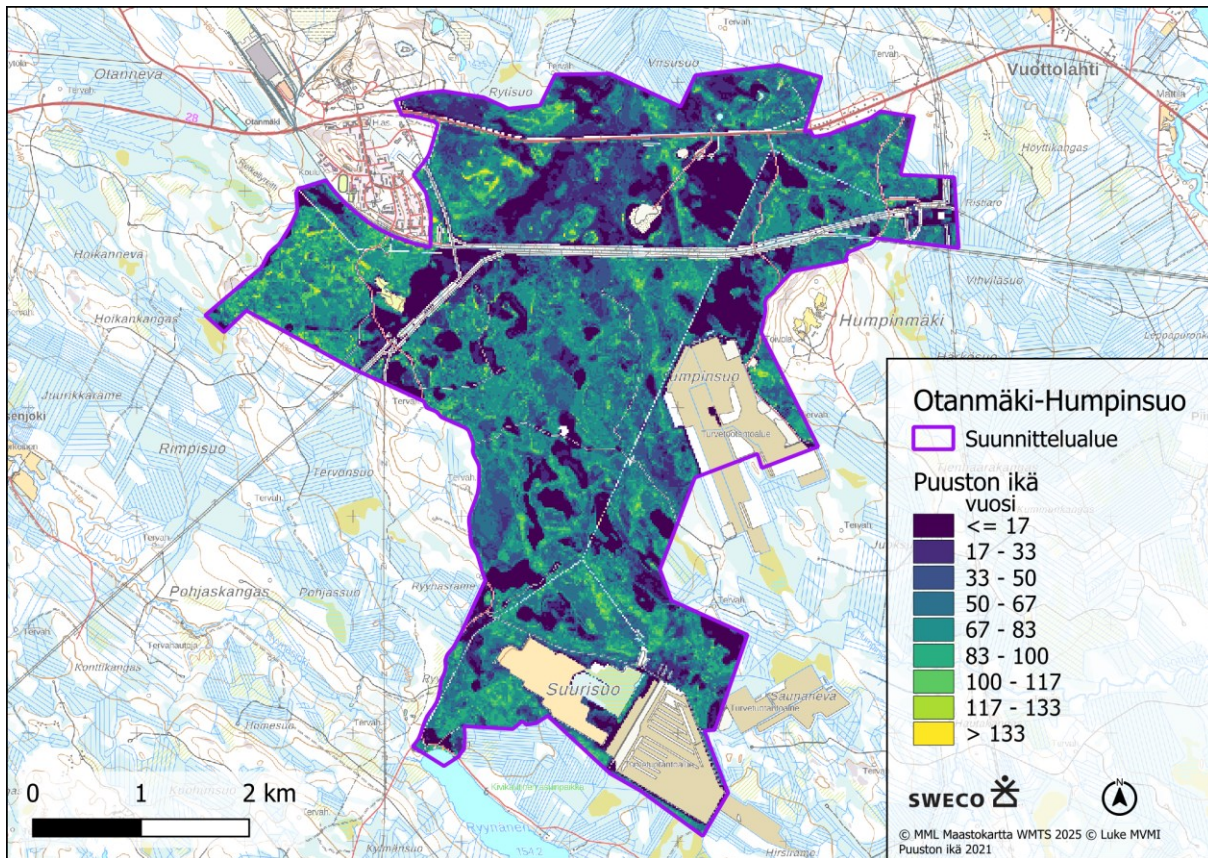


Kuva 5. Corine-aineiston (2018) maanpeite suunnittelualueella.

Puuston tilavuus alueella on keskimäärin 81,6 m³/ha (Kuva 6). Puuston iän keskiarvo alueella on 53 vuotta (Kuva 7).



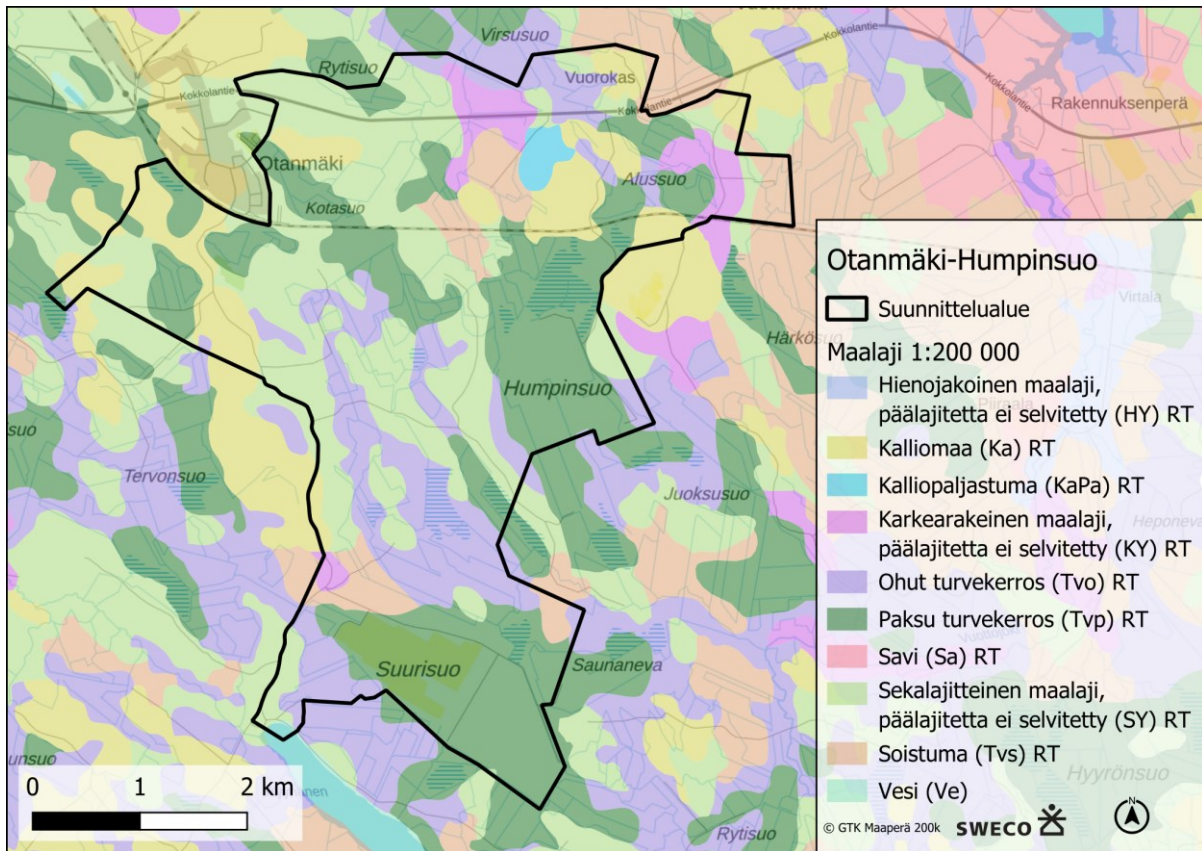
Kuva 6. Puuston tilavuus suunnittelualueella.



Kuva 7. Puuston ikä suunnittelualueella.

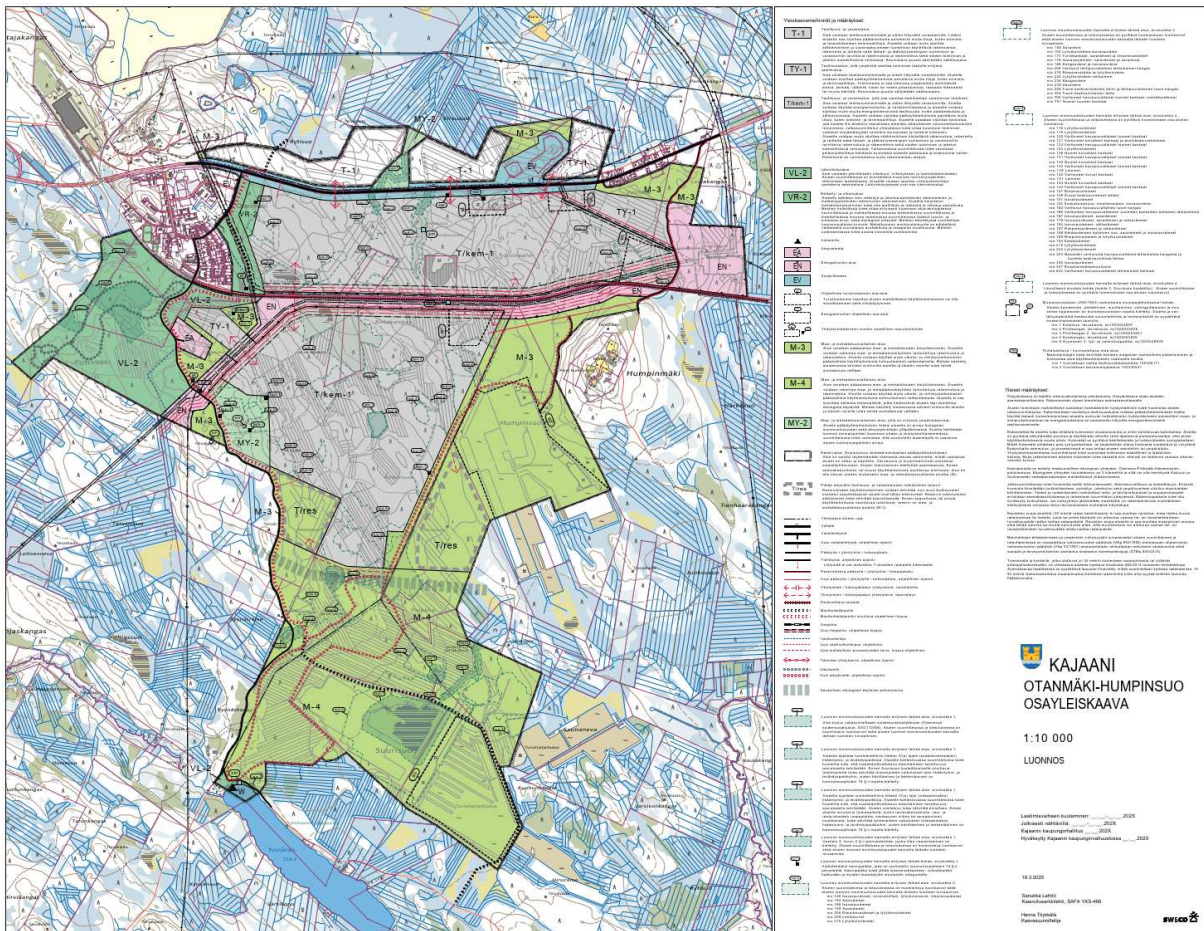
Corinen ja maanpeiteaineiston tuloksia tukevat hankealueella tehdyt luontoselvitykset. Niiden mukaan alueen metsät ovat suurimmaksi osaksi mäntyvaltaista talousmetsää, mutta paikoin kasvaa myös koivua ja kuusta. Suurin osa metsistä on ojitetuille soille muodostuneita turvekankaita kuten mustikkaturvekankaita, varputurvekankaita, puolukkaturvekankaita ja ruohoturvekankaita. Puusto on pääosin nuorta ja hakkuualueita on useita. Ilmakuvatarkastelun perusteella alue on suurelta osin suoperäinen, mutta valtaosa soista on ojitettu. Alueella on turvetuotantoalueita (Suurisuo (ei enää tuotannossa) sekä Humpinsuo). Selvitysalue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeiden jaossa keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen ja suokasvillisuuden alajaoissa aapasoiden vyöhykkeeseen.

Suunnittelualueen maaperä on pääasiassa sekalajitteista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (Kuva 8). Lisäksi alueen etelä- ja itäosissa on paljon paksua turvekerrosta.



Kuva 8. Suunnittelualueen maaperä.

Muuttuva maankäyttö kohdistuu erityisesti hankealueen pohjois- ja keskiosaan, lähelle valtatieä. Eteläosa sekä länsiosa on merkitty nykyisten maankäyttömuotojen mukaisesti maa- ja metsätalousalueeksi sekä virkistysalueeksi (Kuva 9). Uusi osayleiskaava vähentäisi erityisesti metsäalueita korvaten ne teollisuusalueilla. Teollisuusalueiden puusto poistetaan valtaosalta teollisuustoiminnalle osoitetuilta alueilta. Alueiden reunapuustoa vaaditaan säilytettävän kaavamääräyksellä. Energiahuollon alueilla puusto on nykytilassa vähäistä, ja sitä poistuu vähäisissä määrin energianhuoltotoimintojen mahdollisesti laajentuessa. Virkistysalueilla kasvillisuuden osuus säilynee nykyisellään. Maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla sallitaan nykyisenkaltainen metsätalouden harjoittaminen, tosin maisemallisesti tärkeillä alueilla ja tiestön varsilla avohakkuuta tulee välttää. Osalla maa- ja metsätalousvaltaisista alueista lisäksi määrätään, että yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, että suunniteltu maankäyttö ei vaaranna alueen luonnonympäristön arvoja. Käytössä olevilla turvetuotantoalueilla (huom. Suurisuo ei ole enää tuotannossa) toiminta jatkunee ottolupien mukaisesti. Kaavamääräyksen mukaan turvetuotannon loputtua mahdollisena käyttötarkoituksena voi olla ennallistaminen sekä virkistäytyminen.



Kuva 9. Otanmäki-Humpinsuo osayleiskaavaaluonnos (18.3.2025).

3.3 Hiilikarttatyökalun tulokset

Kaava-alueen hiilivarasto on nykytilanteessa (2025) yhteensä noin 3 119 000 tCO₂ ja noin 1 400 tCO₂/hehtaari. Kaavan toteutumisen jälkeen (2050) alueen hiilivarasto on arvon mukaan noin 2 145 000 tCO₂e ja 992 tCO₂/hehtaari. On kuitenkin huomioitava, että koko alue ei tule toteutumaan kerralla, joten muutos hiilivarastossa tapahtuu vaiheittain.

Kokonaismuutos osayleiskaava-alueen hiilivarastossa on noin -1 018 000 tCO₂ ja -471 tCO₂/hehtaari. Suurimmaksi osaksi hiilivarasto pienenee T-merkintöjen alueilla kaavan keski- ja pohjoisosissa noin -1 000 – (-500) tCO₂e/hehtaari.

Merkittävä osa hiilivaraston pienemisestä aiheutuu maaperän hiilivarastojen pienentymisestä. Maaperän osuus hiilivaraston pienemisestä on 88 % (noin 897 000 tCO₂e) ja kasvillisuuden osuus yli seitsemän kertaa pienempi: 12 % (noin 121 000 tCO₂e). Syitä maaperän hiilivaraston suureen osuuteen on useita. Karike- ja humuskerrokset sisältävät suurimman osan metsämaan hiilestä. Mitä karkeampaa maa-ainesta alueella on, sitä vähemmän on reagoivaa maa-ainesta, mikä taas johtaa pienempään kokonaishiilivarastoon. Karkeille kivennäismaille ja turvemaille suoritettava maanmuokkaamisen menetelmä, jossa kivennäismaan pinta paljastetaan huuhtoutumiskerroksen syvyydelle, aiheuttaa maaperän hiilivaraston pienemistä. Maanmuokkaus lisää hajotusta ja vähentää orgaanisen aineen määrää ja samalla hiiltä vapautuu ilmakehään hiilidioksidina (Naturalehti 2019).

Keskimäärin lehtimetsien maaperän hiilivarastot ovat suuremmat kuin kuusimetsien ja kuusimetsien puolestaan mäntymetsien. Soiden hiilivaraston koon on arvioitu olevan maaperän hiilivarastoon verrattuna jopa moninkertainen ja merkittävä osa hiilestä on varastoituneena turpeeseen. Soisten alueiden rooli hiilen sidonnassa on suuri ja riippuu monesta tekijästä, kuten kosteudesta ja ravinteista.

Osalla kaavan alueista hiilivarasto ei kuitenkaan pienene, vaan kasvaa. Kasvua tapahtuu eniten kasvillisuuden hiilivarastossa eniten M- ja VL-merkintöjen alueilla keskimäärin noin 10–100 tCO₂e/hehtaari. Alueet, joilla hiilivarasto kasvaa, toimivat hiilinieluina. Maaperän hiilivarastossa hiilivaraston kasvua ei arvioida tapahtuvan. Vaikka hiilivarasto kasvaa jonkin verran osalla kaavan alueista, T-merkintöjen alueiden hiilivarastot pienenevät niin rajusti, että kokonaisvaikutus hiilivarastoon on suuri negatiivinen.

Hiilikartan tarkempaa raporttia voi tarkastella osoitteessa:
<https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=c49df3c7-a8a1-4418-afc8-8aadb9696f54>.

Kaavan vaikutus hiilivarastoon vuonna 2050 ✓



Kuva 10. Hiilivarastojen muutos kaava-alueella rakentamisen jälkeen (kuvakaappaus hiilikartta.avoin.org)

3.4 Ilmastotavoitteita tukevat kaavakohtaiset määräykset

Merkintä	Selite
T-1	Teollisuus- ja varastoalue. Alue varataan teollisuustoiminnalle ja siihen liittyvälle varastoinnille. Lisäksi alueelle saa sijoittaa päättökäytöstä palvelevia muita tiloja, kuten toimisto- ja tavaraliikenteen terminaali-tiloja. Alueelle voidaan myös sijoittaa sähkönsiirtoon ja uusiorka-aineen tuotantoon käytettäviä rakennuksia, rakenteita ja laitteita sekä lämpö- ja jäähdytysenergian tuotantoon ja varastointiin tarvittavia rakennuksia ja rakennelmia sekä näiden toiminnan ja jakelun mahdollistavia verkostoja. Reunustava puusto säilytetään näkösuojana.
TY-1	Teollisuusalue, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia. Alue varataan teollisuustoiminnalle ja siihen liittyvälle varastoinnille. Alueelle voidaan sijoittaa päättökäytöstä palvelevia muita tiloja, kuten toimisto- ja terminaali-tiloja. Toiminnasta ei saa aiheutua ympäristöön merkittävää melua, tärinää, väkettä, ilman tai veden pilaantumista, raskasta liikennettä tai muuta häiriötä. Reunustava puusto säilytetään näkösuojana.
T/kem-1	Teollisuus- ja varastoalue, jolle saa sijoittaa kemikaaleja varastoivan laitoksen. Alue varataan teollisuustoiminnalle ja siihen liittyvälle varastoinnille. Alueella voidaan käyttää energiantuotanto- ja varastointialueena ja alueelle voidaan sijoittaa myös muuta energiantensiivistä teollisuutta, kuten datakeskuksia ja sähkövarastoja. Alueelle voidaan sijoittaa päättökäytöstä palvelevia muita tiloja, kuten toimisto- ja terminaali-tiloja. Alueelle saadaan sijoittaa toimintaa, jota koskee EU-direktiivi vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnottomuuksien torjunnasta. Jatkosuunnittelun yhteydessä tulee ottaa huomioon toiminnan vaatimat suojaetäisyydet varsinkin asutukseen ja herkkiin kohteisiin. Alueelle voidaan myös sijoittaa sähkönsiirtoon käytettäviä rakennuksia, rakenteita ja laitteita sekä lämpö- ja jäähdytysenergian tuotantoon ja varastointiin tarvittavia rakennuksia ja rakennelmia sekä näiden toiminnan ja jakelun mahdollistavia verkostoja. Tarkemmassa suunnittelussa tulee varmistaa pelastustieyhteys kahdesta suunnasta alueelle pelastusta ja evakuoimista varten. Pelastustie on varmistettava myös rakentamisen aikana.
Tiivis rakentaminen, hajarakentamisen välttäminen, viherverkko Tiivis yhdyskuntarakenne pienentää tarvetta muuttaa kasvillisuusalueita rakennusmaiksi. Puuston säilyminen huomioidaan.	

Merkintä	Selite
VL-2	Lähevirkistysalue. Alue varataan päivittäiseen ulkoiluun, virkistykseen ja luontokokemukseen. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnonympäristön säilymiseen laadukkaana. Alueelle voidaan sijoittaa virkistystoimintoja palvelevia rakennelmia. Lähevirkistysalueet ovat osa viherverkostoa.
VR-2	Retkeily- ja ulkoilualue. Alueella sallitaan vain retkeilyä ja ulkoilua palvelevien rakennelmien ja matkailupalveluiden rakennusten rakentaminen. Alueella harjoitetun metsätaloustoiminnan tulee olla maltillista ja retkeilyä ja ulkoilua palvelevaa. Metsien hoitotoissa tulee ottaa erityisesti huomioon alue-ekologisessa suunnittelussa ja mahdollisessa muussa tarkemmassa suunnittelussa ja mahdollisessa muussa tarkemmassa suunnittelussa todetut luonto- ja maisema-arvot, sekä ekologiset yhteydet. Metsien käsittelyssä suositellaan luonnonmukaisia kuvioita. Metsäluonnon monimuotoisuutta on edistettävä välttämällä suurialaisia avohakkuuta ja maaperän muokkausta. Metsien uudistamisessa tulee suosia luontaista uudistumista.
M-3	Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alue varataan pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueelle voidaan rakentaa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja rakennuksia ja rakennelmia. Alueella voidaan käyttää myös ulkoilu- ja virkistystarkoituksiin pääasiallista käyttötarkoitusta kohtuuttomasti vaikeuttamatta. Metsän käsittely maisemassa selvästi erottuvilla alueilla ja tiestön varsilla tulee tehdä avohakkuuta välttämällä.

M-4	Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alue varataan pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueelle voidaan rakentaa maa- ja metsätaloukseen tarkoitettuja rakennuksia ja rakennelmia. Aluetta voidaan käyttää myös ulkoilu- ja virkistystarkoituksiin pääasiallista käyttötarkoitusta kohtuuttomasti vaikeuttamatta. Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka heikentävät alueen läpi osoitettua ekologista käytävää. Metsän käsittely maisemassa selvästi erottuvilla alueilla ja tiestön varsilla tulee tehdä avohakkuuta välttäen.
MY-2	Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Alueen pääkäyttötarkoituksen lisäksi alueella on arvoja biologisen monimuotoisuuden sekä elinympäristöjen ylläpitämisessä. Aluetta kehitetään luonnon ominaispiirteet huomioon ottaen ja yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, että suunniteltu maankäyttö ei vaaranna alueen luonnonympäristön arvoja.
EV	Suojaviheralue.

Viherverkko. Lähivirkistysalueet ja retkeily- ja ulkoilualueet ovat osa viherverkostoa.

Virkistysalueet toimivat yleiskaava-alueen tärkeinä hiilinieluina ja -varastoina. Kaavassa on tavoitteena edistää virkistysalueiden mahdollisuuksia ja toimintoja, joten oletuksena on, että lisääntyvä alueen käyttäjien määrä vaatii enemmän virkistysalueita. Kaavalla nykyisin osittain virkistyskäytössä olevat alueet ja niiden lähialueet varataan virkistyskäyttöön ja siten virkistäytyminen turvataan.

Maa- ja metsätalousvaltaisten alueiden metsän käsittely maisemassa selvästi erottuvilla alueilla ja tiestön varsilla tulee tehdä avohakkuuta välttäen. Myös retkeily- ja ulkoilualueilla tulee välttää avohakkuuta ja maaperän muokkausta. Lisäksi tulee suosia luonnonmukaisia kuvioita sekä luontaista uudistumista.

Suojaviheralue edistää osaltaan hulevesien hallintaa. Lisäksi suojaviheralueilla voi myös sijaita hiiltä sitovaa kasvillisuutta siellä, missä kasvillisuutta ei tarvitse poistaa näkemäalueilta.

Kaavalla kannustetaan turvetuotannon alueiden ennallistamiseen ja virkistyskäyttöön ottamista.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet on kaavalla vaadittu tai suositeltu jättämään rakentamisen ulkopuolelle riippuen arvoluokasta.

Yleiset määräykset:

Kaavassa on esitetty seuraavia yleismääräyksiä, joilla voisi toteutuessaan olla positiivisia ilmastovaikutuksia:

- Alueilla on pyrittävä säilyttämään puustoa ja käyttämään pihoidilla vettä läpäiseviä pintamateriaaleja, ellei pihan käyttötarkoituksesta muuta johdu.
- Alueen toimintojen mahdollisesti tuottaman hukkalämmön hyödyntäminen tulee huomioida alueen jatkosuunnittelussa.
- Erityistä huomiota kiinnitetään joukkoliikenteen, pyöräilyn, jalankulun sekä ympärivuotisen ulkoilun olosuhteiden kehittämiseen.
- Hulevedet on pyrittävä käsittelemään ja hyödyntämään syntypaikallaan.

Kaikki kaavamerkinnot on esitetty kaavakartalla.

3.5 Siniviherrakenne

3.5.1 Nykytila

Siniviherrakenteella tarkoitetaan verkostoa, jonka muodostavat viheralueet (muun muassa metsät, suot, virkistysalueet, puistot) ja vesistöt (joet, järvet, meri). Alue on nykytilassa metsäistä ja siellä on jonkin verran jokia sekä eteläosassa pieni järvi. Alueen eteläpuolella sijaitsee tunnistettu maakunnallinen ekologinen yhteys.

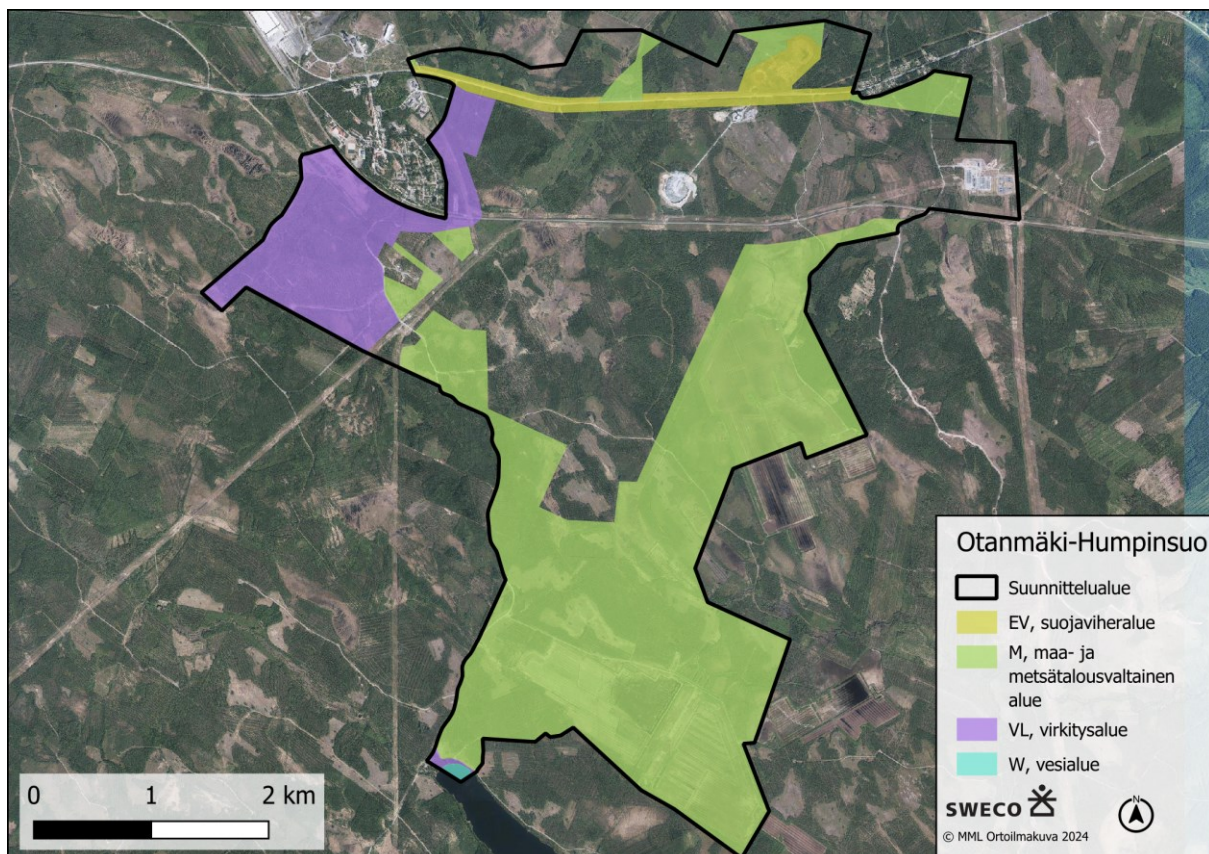
3.5.2 Suunniteltu maankäyttö

Kaavassa on osoitettu lähivirkistysalueita, jotka ovat osa viherverkostoa. Kaavamääräyksessä todetaan, että alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomioita luonnonympäristön säilymiseen laadukkaana.

Kaavassa on myös esitetty seudullisen ekologisen yhteyden pohjoisreuna. Yleismääräyksessä on todettu ekologisen yhteyden tavoitevevydeksi 3 kilometriä ja yleiskaavamerkinnän maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-4) osalta on todettu seuraavasti: "Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka heikentävät alueen läpi osoitettua ekologista käytävää." Luonnonympäristön säilymistä edistävät myös määräykset puuston säilyttämisestä. Kaavassa määrätään yleismääräyksenä, että alueilla on pyrittävä säilyttämään puustoa. Lisäksi teollisuus- ja varastoalueita koskeissa kaavamerkintöjen (T-1) (TY-1) kaavamääräyksissä määrätään säilyttämään reunustava puusto näkösuojana.

Kaavassa määrätään hulevesien hallinnasta ja niiden muodostumisen ehkäisemisestä yleismääräyksillä. Rakennettavilla alueilla on tärkeää ehkäistä hulevesien muodostumista ja käyttää vettä läpäiseviä materiaaleja. Hulevedet tulee käsitellä ja hyödyntää niiden syntyapaikalla ja mikäli hulevedet johdetaan muualle, on järjestelmän oltava suunniteltu niin, että se suodattaa ja viivyttää vettä. Hulevesiä koskevat määräykset ovat tärkeitä ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulmasta.

Hulevesien lisäksi vesistöihin ja vesitalouteen liittyviä tekijöitä on huomioitu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue -kaavamerkinnöissä (luo-1). Kaavamääräyksissä todetaan, että alueen vesitalous tulee säilyttää ennallaan ja vesilain 2. luvun 11 §:n pienvesikohteen tilan vaarantaminen on kielletty.



Kuva 11. Siniviherrakennetta tukevat kaavamerkinnät

3.5.3 Vaikutukset

Alueen maankäytön muutos tuo mukanaan vaikutuksia siniviherrakenteeseen. Uuden rakentamisen myötä alueen kasvillisuuspinna-ala pienenee ja hulevesikuormitus kasvaa etenkin teollisuusalueilla. Kasvillisuuspinna-alan vähentyminen vaikuttaa hiilivarastojen pienemiseen etenkin T-merkintöjen alueella. Maa- ja metsätalousalueeksi kaavoitetulla alueella voi aiheutua muutoksia vesitalouteen. Vesistöjen kuormituksen vähentämiseksi on tärkeää kiinnittää huomiota hulevesien hallintaan. Lisäksi säilytettävillä luonnonympäristöillä, kuten lähivirkistysalueilla ja säilytettävällä puustolla, voidaan edistää ilmastonmuutokseen varautumista.

3.5.4 Johtopäätökset

Kaavamuutoksilla on huomattavia vaikutuksia alueen viherrakenteeseen. Siniviherrakenne on keskeisessä asemassa, kun pyritään hillitsemään ilmastonmuutosta ja sopeutumaan ilmastonmuutokseen sekä ilmastonmuutoksen seurauksena lisääntyneisiin ilmastoriskeihin.

3.6 Liikenne

3.6.1 Nykytila

Suunnittelualueen pohjoisosan halki kulkee länsi-itäsuuntainen Kokkolantie valtatie 28 ja junaraide. Vt 28:n keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 1 620 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen määrä on noin 180 ajoneuvoa vuorokaudessa eli noin 11 % (laskentavuosi 2022).

Vuorimiehentien länsipuolella liikennemäärä on 1360 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä oli 175 ajon./vrk eli 10,6% (laskentavuosi 2023). Vuottolahdentien itäpuolella liikennemäärä on 230 ajon/vrk, josta raskasta liikennettä on 150 ajon./vrk eli 6,7 % (laskentavuosi 2023). Liikennemäärien lähteenä on käytetty Väyläviraston Tiestötietoja.

Suunnittelualueelle sijoittuu myös päälylystämätöttömiä pienehköjä yksityisteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa.

Osayleiskaava-alueella ei nykytilassa kulje jalankulun ja pyöräilyn väyliä. Alueella sijaitsee moottorikelkkareitti, joka muodostaa maastoon kulku-uran ja toimii esimerkiksi kesäisin epävirallisena kulkureittinä.

Kokkolantiellä kulkee joukkoliikennettä Kajaanin ja lähikuntien välillä. Suunnittelualueella ei ole joukkoliikennepysäkkejä, mutta Vuorokkaan kohdalla Kokkolantiellä on linja-autopysäkit. Lisäksi Otanmäen kylässä on joukkoliikennepysäkkejä. Joukkoliikenteen vuoroväli on kuitenkin harva.

Suunnittelualueella kulkee Murtomäki – Otanmäki rata, joka päättyy Transtech Oy:n tehtaalle. Radalla kulkee rahtiliikennettä Transtech Oy:n tehtaalle, mutta liikenne on vähäistä. Lähin juna-asema on Kajaanin juna-asema, jonne on matkaa kaava-alueelta noin 30 kilometriä.

3.6.2 Suunniteltu maankäyttö

Osayleiskaavan liikennevaikutuksia on arvioitu erillisessä liikenneselvityksessä. Liikennemäärät lisääntyvät etenkin suunnittelualueen pohjoisosissa sijaitsevilla olemassa olevilla reiteillä.

Valtatielle on merkitty kaksi uutta liittymää eteläpuolelle ja kolme uutta liittymää pohjoispuolelle. Lisäksi kaava-alueelle jää kaksi olemassa olevaa liittymää. Ilmaston, resurssien ja luonnonvarojen kannalta uudet liittymät nähdään perusteltuina verrattuna rinnakkaisteiden rakentamiseen.

T/kem alueen läpi kulkeva Humpinsuontie päättyy kaavassa junaradan eteläpuolelle, ja radan pohjoispuolelle on osoitettu uusi tieyhteys Humpinsuontielle ja T-kem-1-alueelle. Yksi nykyinen liittymä poistuu valtatieltä. Kaavassa on merkitty Ryyinäsentielle kaksi tieliittymää (sijainti ohjeellinen). Kaava-

alueen jatkosuunnittelu saattaa aiheuttaa myös muita tarpeita liittymien tai yhteyksien rakentamiselle, jos liikennemäärät nousevat Ryyinäsementillä, Lastaajantiellä, Humpinmäntiellä tai Humpinjoentiellä.

Kaava-alueelle ei ole esitetty uusia jalankulku- tai pyöräilyväyliä. Joukkoliikenteen pysäkit sijaitsevat etäällä uudesta maankäytöstä. Alueelle ei ole suunnitteilla juna-asemaa. Alueen läpi on etelästä pohjoiseen päin osoitettu moottorikelkkailureitille uusi linjaus kaavakartalla. Yleisissä kaavamääräyksissä on todettu, että erityistä huomiota kiinnitetään joukkoliikenteen, pyöräilyn, jalankulun sekä ympärivuotisen ulkoilun olosuhteiden kehittämiseen.

3.6.3 Vaikutukset

Ilmastovaikutusten kannalta liikenteellä on tärkeä rooli kaava-alueen päästöjen muodostumisessa. Liikenteen määrän lisääntymisen takia liikenteen aiheuttamien päästöjen arvioidaan kaavan takia kasvavan. Teollisuusalueiden liikennetuotosten arvioiminen yleiskaavavaiheessa ei kuitenkaan tuota luotettavaa tietoa liikennemäärästä, kun tarkempaa tietoa alueen lopullisesta käyttötarkoituksesta ei ole. Liikennemäärät on pyritty arvioimaan realistisena kuitenkin liioittelematta tai ainakaan vähentelemättä liikennemääriä.

Valtatien eteläpuolisen maankäytön (T/kem-1, TY-1 ja VL-3) arvioidaan tuottavan kaikkiaan noin 4900 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä on 460 ajon./vrk eli noin 9,4 % vuonna 2050. Syntynyt liikenne jakautuu kahteen valtatieen liittymään.

Valtatien pohjoispuolen teollisuusalueiden liikennemäärien arvioidaan muodostuvan alueen työmatkaliikenteestä ja tavaraliikenteestä. Läntisin T-1-alue synnyttää autoliikennettä yhteensä noin 650 ajon./vrk, josta raskasta on 140 ajon./vrk. T-1 alue keskellä synnyttää autoliikennettä yhteensä 520 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä on 80 ajon./vrk ja itäisin alue (TY-1) tuottaa 290 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä on 60 ajon./vrk. Jalankulku- ja pyöräiliikennettä syntyy alueilta yhteensä noin 60.

Taulukko 3. Osayleiskaavan mahdollistaman maankäytön arvioidut liikennetuotokset

Alueiden liikennetuotokset	Autoliikenne (ajon./vrk)	Raskaan liikenteen osuus (ajon./vrk)
VT 28 eteläpuoli	4 900	460
VT 28 pohjoispuoli	1 460	280
Yhteensä	6 360	740

Lisääntyvät liikennemäärät kasvattavat ilmastopäästöjä, etenkin mikäli liikennöinti tapahtuu bensiini- ja dieselkäyttöisillä ajoneuvoilla. Toisaalta liikenteen sähköistyminen tulevaisuudessa entisestään vähentänee päästöjä.

Kaavan muun maankäytön liikenteellisten vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. VL-3-alueen mahdollisista matkailupalveluiden rakennuksista ei ole osayleiskaavavaiheessa riittävästi tietoa, jotta maankäytön vaikutuksia ja liikennemäärää voitaisiin arvioida.

Humpinmäentien ja valtatie 28 liittymä ei kuulu kaava-alueeseen, eikä Humpinmäentien liikennemäärän arvioida merkittävästi kasvavan kaavan myötä, vaan liikenne ohjautuu muille reiteille. Nykytilassaan Humpinmäentien liittymägeomatria ja -kulma eivät sovellu liikennemäärän kasvulle. Mikäli jatkosuunnittelussa liikennettä ohjataan Humpinmäentien kautta ja liikennemäärä kasvaa merkittävästi, tulee valtatieen liittymän kehittämistarpeet arvioida.

Pyöräiliikenteen suunnittelu ja Jalankulun suunnittelu -ohjeiden mukaan jalankulku- ja pyöräliikenne on syytä erottaa autoliikenteestä erilliselle väylälle valta- ja kantatiellä, kun autoliikenteen määrä on 3000 ajon./vrk ja jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrä on yli 100. Nykyisen liikennetuotosarvion perusteella määrä ei täyty.

Tulevaisuudessa Transtech pyrkii kehittämään toimintaansa niin, että raideliikenteen määrä voi kasvaa. Mikäli kaava-alueen maankäytössä voidaan hyödyntää junakuljetuksia, raskaan liikenteen määrä voi

vähentyä ja junaliikenteen määrä kasvaa. Kuljetusten siirtyminen raskaasta liikenteestä junaliikenteeseen edistäisi ilmastotavoitteiden saavuttamista vähentämällä kuljetuksista aiheutuvia ilmastopäästöjä.

Valtatien 28 valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaisen kasvun ja kaavan liikennetuotoslaskelmien pohjalta liikennemäärien arvioidaan olevan ennustevuonna 2050 kaava-alueella noin 4900 ajon./vrk, Vuottolahden itäpuolella 6900 ajon./vrk ja Otanmäen länsipuolella 3600 ajon./vrk. Liikenne-ennuste on yleiskaavavaiheessa suuntaa antava, sillä teollisuusalueiden liikennetuotos vaihtelee merkittävästi alueen tarkemman käyttötarkoituksen mukaan.

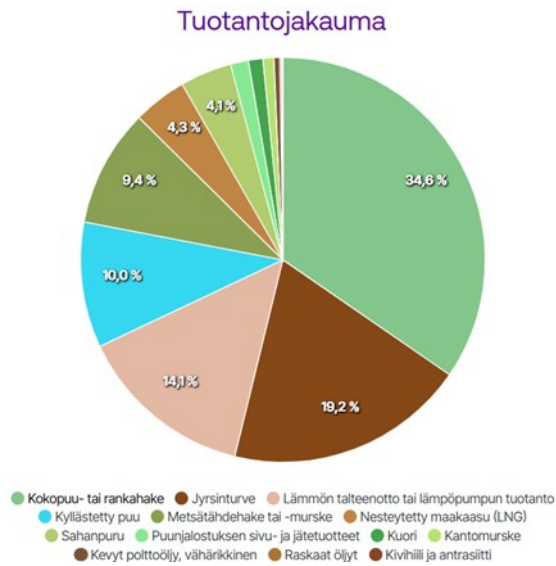
3.6.4 Johtopäätökset

Osayleiskaavassa on vähäisesti keinoja vaikuttaa kaavan liikenteen ilmastovaikutuksiin. Joka tapauksessa, ilmaston kannalta nähdään hyvänä asiana, että teollisuusalueet on suunniteltu rakennettavaksi olemassa olevan tieyhteyden läheisyyteen. Myös olemassa olevan junaradan tuomat mahdollisuudet näkyvät osayleiskaavassa positiivisena asiana ilmaston kannalta. Ilmastokestävyyden kannalta on tärkeää, että liikkumisen tarve on vähäistä ja kulkumuotojakauman painottuminen on kestävä. Alueelle ei kuitenkaan ole suunniteltu asuinrakennuksia, joten tuleva liikkuminen on todennäköisesti työmatkaliikenteen ja teollisuusalueen kuljetuksia sekä jonkin verran myös virkistysalueille kohdistuvia matkoja.

3.7 Energiantuotanto- ja kulutus

3.7.1 Nykytila

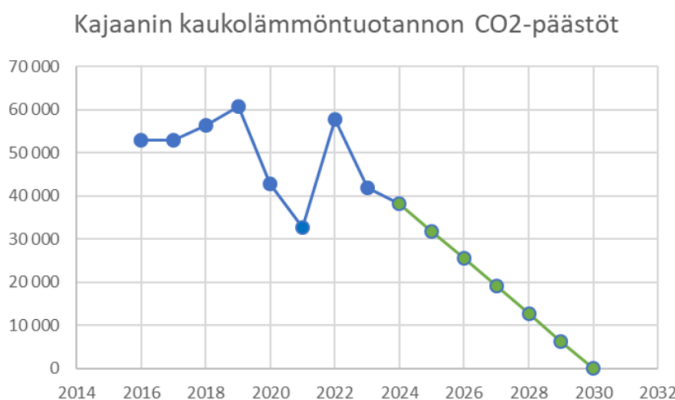
Kajaanissa kaukolämpöä tuottava ja jakeleva Loiste Lämpö Oy tuottaa suurimman osan kaukolämmöstä Kainuun Voiman yhteistuotantolaitoksella. Kaukolämpöliiketoimintaan kuuluu myös Otanmäen Lämpö Oy, joka toimii kaukolämmön tuottajana ja jakelijana Otanmäen ja Vuolijoen keskustoissa. (Loiste Oy 2025) Vuonna 2023 Kajaanin kunnan kaukolämmön laskennalliset päästöt olivat noin 26 686 tCO₂ ja päästökerroin 81,7 kgCO₂/MWh. Päästöt sisältävät niin Loiste Lämpö Oy:n kuin myös Otanmäen Lämpö Oy:n laskennalliset kaukolämmön päästöt. Tuotantojakaumasta 34,6 % oli kokopuu- tai rankahaketta, 19,2 % jyrsinturvetta ja 14,1 % lämmön talteenottoa tai lämpöpumpun tuotantoa. (Paikallisvoima 2025)



Kuva 12. Kajaanin kaukolämmön tuotantojakauma vuonna 2023. (kuvan lähde: Paikallisvoima/Loiste Lämpö Oy/Otanmäen Lämpö Oy 2025)

Nykytilanteessa alueella ei ole käynnissä olevaa tuulivoimaa eikä teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita. Kajaanin alueella on kuitenkin suunnitteilla useita tuuli- ja aurinkovoimahankkeita.

Kajaanin ammattikorkeakoulun toteuttamassa ja Kainuun liiton rahoittamassa REACT-EU, EAKR-hankkeessa nimeltä Kaukolämmöntuotannon vähähiiliset ratkaisut tavoitteena oli toteuttaa vähähiilisen kaukolämmöntuotannon tiekartat Kajaaniin sekä Suomussalmelle. Tiekartta on laadittu yhteistyössä kajaanilaisen kaukolämpöä tuottavan Loiste Lämpö Oy:n kanssa. Hankkeen yhtenä toimenpiteenä toteutettiin hiilijalanjälkilaskelmat. Laskelman tuloksena arvioitiin, että Loiste Lämpö Oy tuottaisi vähähiilistä kaukolämpöä tiekarttaan asetettuna tavoitevuonna 2030. Kuvassa 11 on esitetty Kajaanin kaukolämmöntuotannon päästöjen toteutunut kehitys sekä uusien investointien myötä tapahtuva ennustettu kehitys. (Kajaanin ammattikorkeakoulu 2023)



Kuva 13. Kajaanin kaukolämmöntuotannon CO₂-päästöjen toteuma ja ennustettu kehitys (kuvan lähde: Kajaanin ammattikorkeakoulu/Kajaanin kaukolämmöntuotannon vähähiilinen tiekartta 2023)

3.7.2 Suunniteltu maankäyttö

Energiahuollon alueet kaavassa kattavat noin 5 % kaava-alueesta. T/kem-1-alueiden välissä sijaitsevalla energiahuollon alueella sijaitsee voimajohtoja ja junaraide. Myös suunnittelualueen itäosassa sijaitsee energiahuollon alue, jossa on Vuolijoen sähköasema. Sähköaseman mahdolliselle laajentamiselle on varattu tilaa, jolloin sen ympäristöstä poistuisi vähäisissä määrin puustoa. Alue on kuitenkin entuudestaan avointa ja talousmetsä kiinteistöllä harvaa.

Osayleiskaavan T/kem-alue mahdollistaa maankäytön esimerkiksi aurinkovoiman tuotannolle, energianvarastoinnille, kasvihuoneille, biokaasulaitokselle, biohiilituotannolle, kuivike- ja puutuotannolle, datakeskukselle tai bio- tai kiertotaloudelle). Kaavalla ei kuitenkaan mahdollisteta esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamista, joten tuulta energiamuotona ei näin ollen hyödynnetä.

3.7.3 Vaikutukset

Ilmasto- ja ympäristövaikutusten näkökulmasta on olennaista selvittää alueen uusiutuvan energian tuotantopotentiaali, huomioida energiatehokkuus sekä infran ja teknisen huollon resurssitehokkuus.

Riippuen alueen tulevista teollisuuden toimijoista, alue voi mahdollisesti toimia energiantuottajana lähiseudun alueille.

Mahdollisen datakeskustoiminnan hukkalämmön hyödyntäminen muussa teollisessa toiminnassa vähentäisi energiankulutusta ja lisäisi energiatehokkuutta. Potentiaalisiksi lämpötuotannon hyödyntäjiksi on kaavaselostuksessa arvioitu esimerkiksi kaukolämpötoimijat ja elintarvikkeiden alkutuotanto.

Energian varastoinnin ja tuotannon toiminta sisältää esimerkiksi veden ja biomassan hyödyntämisen muun muassa pienydinenergian kanssa, mikä parantaisi energiatehokkuutta, lisäisi alueen energiaomavaraisuutta ja vähentäisi energiakustannuksia. Tämä kehitys myös tukisi alueen taloudellista kehitystä ja energiatavoitteiden saavuttamista.

Tulevien teollisuusrakennusten käytönaikaista energiankulutusta ajatellen on hyvä, että käytetty energia pyritäisiin tuottamaan mahdollisimman kestävästi. Yleiskaavoitettava alue tätä ajatellen sijaitsee melko otollisella paikalla, sillä Kainuussa on suunnitteilla useita uusiutuvan energian tuotantokeinoja ja uusia energiantuotantoalueita kehitetään edelleen. Sähkön siirrossa syntyy aina hieman häviötä, minkä vuoksi sähköä on erityisen kannattavaa hyödyntää lähellä sen tuotantoalueita.

3.7.4 Johtopäätökset

Kaavamerkinnöissä on mahdollistettu erilaiset energiantuotantoon liittyvät toiminnot.

3.8 KILVA-arviointi

Ilmastonmuutoksen hillintä tarkoittaa toimia, joilla hidastetaan ilmastonmuutosta. Näitä kaikilla sektoreilla tarvittavia toimia ovat muun muassa kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja hiilinielujen lisääminen. Maankäytön ja kaavoituksen sektorilla ilmastovaikutuksia aiheuttavat esimerkiksi hiiltä sitovan kasvillisuuden vähentyminen sekä liikkumisen tarpeiden muuttuminen (Suomen ympäristökeskus 2022). Ilmastonmuutokseen sopeutuminen puolestaan tarkoittaa ilmastonmuutoksesta aiheutuvien haittojen lieventämistä ja ilmastonmuutoksen tuomien uusien mahdollisuuksien hyödyntämistä. Paikalliset olosuhteet tulee erityisesti ottaa huomioon ilmastonmuutokseen sopeutumisessa (Suomen ympäristökeskus 2023).

Ympäristöhallinnon kehittämisen KILVA (kaavan ilmastovaikutusten arviointi) -työkalun viitekehys sisältää neljä pääteemaa:

1. Luonnonvarojen käytön minimointi

2. Kestävän elämäntavan mahdollistaminen
3. Kulutuksen päästöjen minimointi
4. Ilmastonmuutoksen aiheuttamiin riskeihin varautuminen

Kaikille kaavatasoille tarkoitettu työkalu tuottaa laadullista arviota suunnitelman vahvuuksista ja heikkouksista. Yhtä tärkeimmistä määräyksistä eli kaavoituksen ja rakentamisen keskittäminen hyvien joukkoliikenneyhteyksien varrelle, on tässä osayleiskaavassa pyritty noudattamaan. Kaavaselostuksessa on myös käsitelty joitain ilmastonmuutoksen vaikutuksia alueeseen. Yleiskaavaa tarkemmalla asemakaavalla kaupunki voi vahvemmin toteuttaa ilmastotavoitteita muun muassa tiivistävän ja täydentävän rakentamisen avulla. Luonnollisesti asemakaavaohjelma ja sen vaiheistus ovat merkityksellisiä yhdyskuntarakenteen eheyttämiseksi.

3.8.1 Luonnonvarojen käytön minimointi

Osayleiskaava laajentaa olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta. Maa- ja vesirakentamisen ja perustamisen päästöjä tai maamassojen hyödyntämistä kohteessa on tarkasteltu ja pyritään ottamaan huomioon jonkin verran. Muuntojoustavuus pystytään ottamaan huomioon teollisuuden osalta jossain määrin. Alueen puustoa ja maaperää pystytään jonkin verran säilyttämään, mutta niihin aiheutuu isoja muutoksia. Teollisuuden ja maa- ja metsätalouden alueita on merkitty kaavaan suurin piirtein saman verran. Viherpinta-alan määrän lisäämiseen voidaan kuitenkin pyrkiä. Alueen viheryhteydet heikkenevät, mutta niitä pyritään säilyttämään jonkin verran. Alueella ei ole jokia vaan lähinnä oja ja eteläosassa on pieni järvi sekä eteläosassa sijaitsee myös ekologinen käytävä. Teollisuusrakentamisessa puu voi olla haastava materiaali muuna kuin julkisivuissa, mutta virkistysalueiden rakennelmat on suositeltavaa rakentaa puusta. Virkistysalueiden rakennelmat ovat toisaalta hyvin pieni osa kokonaisuutta. Jatkosuunnittelussa asemakaavoituksen kautta voidaan puun käyttöä edellyttää.

3.8.2 Kestävän elämäntavan mahdollistaminen

Liikkumisen tarpeen vähentäminen ja kulkumuotojakauman painottuminen kestäväksi ovat KILVA-työkalun tärkeitä teemoja. Otanmäki-Humpinsuon osayleiskaavan rakennusaikainen liikenne lisääntyy paljon, mutta käytönaikainen liikenne riippuu huomattavasti alueelle sijoitettavasta teollisuudenalasta. Alueelle ei ole tulossa asuntoja, joten autoliikenteestä ei synny tasaista virtaa.

Kävelen saavutettavat toiminnot eivät erityisesti koske tätä kaavaa, sillä osayleiskaavassa osoitetaan maankäytön pääperiaatteet ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteita tarkastellaan tarkemmin asemakaavassa. Teollisuusrakentaminen osoitetaan muun yhdyskuntarakenteen välittömään läheisyyteen, jolloin esimerkiksi välimatkat ovat kohtuullisia lihasvoimin liikuttaviksi mahdollisten Otanmäkeen sijoittuvien työntekijöiden näkökulmasta. Teollisuusalue-merkintöjen sisäpuolelle ei ole osoitettu jalankulun tai pyöräilyn yhteyksiä. Metsätalousalueelle on kuitenkin osoitettu ulkoilureittejä.

Yksityisautoilua vähentäviä ratkaisuja kuten joukkoliikenne, reitit ja pysäköinti ei ole erityisesti tässä kaavassa tarkasteltu. Teoriassa alueella sijaitsee rautatie, mutta tällä hetkellä ilman henkilöliikenteen pysäkkiä. Voi olla vaikea muuttaa alue ja sen mahdollinen tuleva työmatkaliikenne täysin julkisen liikenteen varassa toimivaksi. Jonkin verran on kuitenkin löydetty keinoja priorisoida kestävää liikkumista, mikä näkyy esimerkiksi ulkoilureittien merkinnöillä. Kävelyetäisyydellä sijaitsee metsää ja lähivirkistysalueita ja virkistymisen ja viihtymisen mahdollistavia toimintoja ja tiloja on löydetty useita. Niiden toteutuminen on mahdollistettu kaavassa, mikä nähdään hyvänä asiana ilmaston kannalta.

3.8.3 Kulutuksen päästöjen minimointi

Alueen uusiutuvan energian tuotannon ja käytön mahdollisuuksia on selvitetty. Hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi olisi hyvä, että uusiutuvan energian hyödyntämiseen ohjeistetaan kaavamääräyksissä. T-kem aluemarkintä mahdollistaa energian varastoinnin. Myös aluevaraukset (T-kem ja EN) mahdollistavat energajärjestelmässä tapahtuvat muutokset.

Kaava-alueen jäsentely on tehty tietoisesti siten, että verkostopituudet, energiahäviöt ja verkoston rakentamisen ympäristövaikutukset pystytään minimoimaan. Minimoinnin kannalta vielä optimaalisempaa olisi, että alue olisi Kajaanin keskustassa tai sen välittömässä läheisyydessä, mutta alue kuitenkin sijoittuu olemassa olevan infrastruktuurin yhteyteen eikä T-alueita ole suunniteltu esimerkiksi alueen eteläosaan, jonne olisi pitempi etäisyys.

Hukkalämmön talteenoton mahdollisuudet on myös tarkasteltu kaavassa, ja tilavarauksissa toiminnot ovat lähellä toisiaan.

3.8.4 Ilmastomuutoksen riskeihin varautuminen

Otanmäki-Humpinsuon osayleiskaavaa suunniteltaessa on tarkasteltu millaisia sääolosuhteita alueella todennäköisimmin tulee olemaan esimerkiksi 30 ja 100 vuoden kuluttua. Alueen ilmastomuutokselle alttiit ominaispiirteet kuten vettä imemätön pinta-ala, ekologiset yhteydet ja vesistöjen läheisyys on kartoitettu ja suunnittelussa on tunnistettu joitakin riskejä tai riskialttiita olosuhteita.

Muita arvoja ja haavoittuvuuksia on tarkasteltu. Alueelta on tunnistettu luonnonympäristöön liittyviä arvoja; muut arvokkaiksi tunnistetut kohteet sijaitsevat pääosin suunnittelualueen ulkopuolella. Lisäksi yhteiskunnan perustoimintojen turvaamista sekä ekologisten yhteyksien jatkuvuutta ja ylläpitoa on tarkasteltu. Ekologinen yhteys on huomioitu siten, että teollisuustoiminnot sijoitetaan olemassa olevan jo häiriötä aiheuttavan rakenteen läheisyyteen, kun taas alueen eteläosan maankäyttö säilytetään pääpiirteissään ennallaan.

Sääriskien toistuvuuden tihentyminen kaavan elinkaaren aikana on otettu huomioon, mutta vähäisiltä osin. Lisääntyvän sateisuuden, lumen ja kosteuden hallitsemiseksi on tehty yksittäisiä ratkaisuja kuten esimerkiksi hulevesiin liittyvät määräykset, suojaviheralueet, T-alueiden reunapuusto sekä luo-, V- ja M-alueet. Asemakaavassa on ratkaistava, miten rakennettavilla alueilla ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaitaa. Tarkemmassa jatkosuunnittelussa voidaan myös merkitä esimerkiksi väliaikaisia lumensäilytyspaikkoja.

3.8.5 Johtopäätökset

Otanmäki-Humpinsuon osayleiskaava sijoittuu olemassa olevan yhdyskuntarakenteen reuna-alueelle. Kaavan vahvuuksia ovat infran ja teknisen huollon resurssitehokkuuden huomioiminen. Kaavan heikkouksina nähdään muun muassa hiilivarastojen turvaaminen ja lisääminen, sekä hiilen säilyminen tulevassa rakenteessa.

3.9 Ilmastoriskit

Ilmastomuutoksen on tutkittu lisäävän sään ääri-ilmiöitä, joilla voi olla haitallisia vaikutuksia kaavahankkeelle. Rankkasateiden, ääri-ilmäpötilojen, pitkien kuivuusjaksojen, metsäpalojen ja tulvien lisäksi myös myrskyt voivat esimerkiksi kaataa puita rakennusten tai muun alueen infran päälle.

Otanmäen alueella ei ole tunnistettuja tulvariskialueita ja lähimmät merkittävät tulvariskialueet (Pyhäjoen alaosa ja Alavieska-Ylivieska) sijoittuvat noin 120 km etäisyydelle Otanmäestä länteen. (SYKE 2024) Paikallisia tulvia voi kuitenkin esiintyä erityisesti keväisin lumen sulamisen ja/tai runsastuneiden sateiden seurauksena.

Ilmastomuutoksen on kuitenkin todettu lisäävän myös muiden alueiden tulvimista. Yleisesti hulevesisuunnittelussa tulee varautua ilmastomuutoksen aiheuttamiin lisääntyviin rankkasateisiin sekä vettä läpäisevien pintojen riittävyyteen ja viivytysalueihin. Tarkoituksena on päällystää teitä ja rakennusten edustoja, joten hulevesiriskejä voi aiheutua. Kaavaan on osoitettu suojaviheralue vt-merkinnän ympäristöön, mikä edistää hulevesien hallintaa.

Alueella on luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä arvoluokan 1 alueita. Kaavamääräykseen on lisätty luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin (viitasammakko) osalta, että alueen vesitalous tulee säilyttää ennallaan. Lisäksi kaavamääräyksessä todetaan, että alueella sijaitsevan vesilain 2. luvun 11 §:n pienvesikohteen (havumetsävyöhykkeen latvapuro) tilan vaarantaminen on kielletty. Ilmastomuutoksen seurauksena lisääntyvät ääriolosuhteet, kuten pitkät kuivuusjaksot ja rankkasateet voivat vaikuttaa luonnonarvoihin ja niiden säilymiseen. Lisääntyneet kuivuusjaksot voivat luonnostaan kuivattaa edellä mainittuja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä arvoluokan 1 alueita. Lisääntyvät rankkasateet ja hulevedet voivat puolestaan heikentää vesistöjen laatua. Hulevesiä hallitsemalla ja käsittelemällä voidaan kuitenkin minimoida haitallisia vaikutuksia vesistökohteisiin ja yleisissä kaavamääräyksissä on todettu seuraavasti: "Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta. Myös rakentamisen aikaiset hulevedet tulee käsitellä niin, etteivät ne heikennä vastaan ottavan vesistön kuntoa."

Kaava-alueella on osoitettu laajasti maa- ja metsätalousvaltaisia alueita. Ilmastomuutoksella arvioidaan olevan vaikutuksia maa- ja metsätalouteen muun muassa lumituhojen, tuholaisien, myrskyjen ja roudan muutoksien kautta. Lisäksi metsäpalojen arvioidaan yleistyvän ilmastomuutoksen seurauksena lisääntyvän kuivuuden takia.

Kaava-alueelle osoitetut teollisuus- ja varastoalueet lisäävät alueen rakentamista. Tiivistyvä rakentaminen ja teollisuuden tuottama hukkalämpö voivat helteiden ja kuivuuksien lisääntyessä muodostaa lämpösaarekeilmion. Lisäksi kaavoituksessa on osoitettu lähivirkistysalueita, jotka mahdollistavat pääsyn viileämmille alueille. Myös kaavamääräyksessä esitetty säilytettävä puusto voi tarjota varjoa ja viilentävää vaikutusta.

GTK:n kartta-aineistoihin pohjautuvassa tarkastelussa kaava-alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita ja happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kaava-alueella hyvin pieni. Alueella ei esiinny myöskään mustaliusketta ja lähimmät todennetut mustaliuske-esiintymät löytyvät noin 4,6 km etäisyydeltä kaava-alueen kaakkoispuolelta.

4 Yhteenveto ja suositukset ilmastovaikutusten pienentämiseen

Tässä selvityksessä arvioitiin Otanmäki-Humpinsuo osayleiskaavan ilmastovaikutuksia. Vaikka teollisuushankkeet ovat sidoksissa kannattavuus- ja työllistämislaskelmiin ja itse ilmastovaikutusten arviointi ei vaikuttaisi merkittävästi päätöksentekoon, tieto esimerkiksi helpottaa mahdollisesti myöhemmin toteutettavaa päästölaskentaa. Ilmastopäästöt ovat globaaleja, sillä päästöt eivät noudata valtioiden rajoja ja ne vaikuttavat koko maapallon ilmastoon. Yhden maan tai alueen päästöt voivat vaikuttaa muiden alueiden säähän, lämpötilaan tai ekosysteemeihin. Päästöjen vähentämisellä sekä ilmastomuutokseen sopeutumisella on kiire, ja kansainväliset, kansalliset ja alueelliset sopimukset pyrkivät hallitsemaan ja vähentämään näitä globaaleja päästöjä yhteistyön avulla.

Osayleiskaavalla voidaan erityisesti vaikuttaa alueen yhdyskuntarakenteeseen, mikä puolestaan vaikuttaa ilmastoon monin eri tavoin. Aluevaraukset, sitovat kaavamääräykset sekä tiedollinen ja strateginen ohjaus ovat osayleiskaavojen merkittävimmät keinot hillitä ilmastomuutosta ja edistää hiilineutraalia kaupunkikehitystä. Kaavamääräyksistä tulisi kuitenkin saada samanaikaisesti sitovia ja joustavia, joten määräysten toiminnallinen käyttö vaatii vielä kehitystyötä.

Kokonaisuutena Otanmäki-Humpinsuon osayleiskaava tukee Kajaanin ilmastotavoitteiden toteutumista etenkin kasvillisuuden säilyttämistä ja hulevesien hallintaa koskevien kaavamääräysten avulla. Tavoitteita tukisi lisäksi se, jos osa alueelle sijoittuvista toimijoista olisi vihreän siirtymän toimijoita, rakennukset olisivat energiatehokkaita ja hiilen sitomiseen panostettaisiin. On kuitenkin huomioitava, että yleiskaavatasoisten pitkälle ajanjaksolle ulottuviin maankäyttösuunnitelmien arviointeihin liittyy aina epävarmuuksia. Lisäksi on muistettava, että kaava mahdollistaa erityyppisten teollisuustoimintojen sijoittumisen alueelle, mutta ei määritä tarkemmin mitä teollisuudenaloja ne edustavat.

Otanmäki-Humpinsuon osayleiskaavan ilmaston kannalta merkittävimmät kielteiset vaikutukset aiheutuvat siitä, että uusi maankäyttö kohdistuu pääosin ennestään rakentamattomalle alueelle. Uusien alueiden rakentamisen takia alueelta poistuu kasvillisuutta ja puustoa ja maaperää muokataan, jolloin maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastot ja -nielut pienenevät. Otanmäki-Humpinsuon osayleiskaavan pinta-ala (noin 2 160 hehtaaria) koko Kajaanin kaupungin pinta-alasta (noin 226 400 hehtaaria) on noin 1 %. Vaikka paikallisesti kaava-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä hiilivaraston pienemisen vaikutus on vähintään kohtalainen negatiivinen, koko Kajaanin kaupungin hiilivarastoihin ja -nieluihin verrattuna vaikutuksen arvioidaan olevan vähäinen negatiivinen. Tämän selvityksen kappaleessa 2 kuitenkin todettiin, että vuonna 2024 tehdyn selvityksen mukaan Kajaanin hiilinielujen arvioidaan tulevaisuudessa vähentyvän, joten on erittäin tärkeää, että jokaisessa kaupungin yleiskaavassa ja niiden tarkemmassa suunnittelussa ja toteutuksessa tehdään toimenpiteitä, jotka kasvattavat hiilivarastoja ja -nieluja.

Osayleiskaava osoittaa teollisuutta suunnittelualueelle ja mahdollistaa uusiutuvan energian tuotannon pienessä mittakaavassa, mikä nähdään ilmaston kannalta erittäin positiivisena asiana.

Liikenne alueella tulee lisääntymään paljon etenkin rakentamisvaiheessa. Alueen saavutettavuuteen on pyritty panostamaan kaavasunnittelussa esimerkiksi sijoittamalla T-merkinnän alueet olemassa olevan valtatie yhteyteen, nykyisen yhdyskuntarakenteen välittömään läheisyyteen. Osayleiskaavoituksessa liikenteen määrän ja päästöjen vähentämisen keinot ovat kuitenkin rajalliset.

Kaavan kielteisiä ilmastovaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi minimoimalla rakennuskäyttöön otettavien sekä päällystettyjen alueiden pinta-alaa. Tiivis rakentaminen on ilmaston kannalta suotavampaa kuin väljä rakentaminen, sillä infraa, kuten katuja, kaapeleita ja vesijohtoja tarvitaan vähemmän. Rakennusten toteuttamisessa suositellaan painotettavaksi mahdollisimman energiatehokkaat ratkaisut, vaikka ne tuote- ja materiaalivaiheessa olisivat päästöiltään hieman suurempia. Huomioitavia seikkoja ovat käytön aikaiset päästöt ja elinkaaren pituus. Lämpösaarekeilmiön voimakkuutta voidaan vähentää tarkemmassa teollisuusalueiden suunnittelussa useilla keinoilla, kuten säätelemällä rakennusten korkeuden ja rakennusten välisten liikennereittien leveyden välistä suhdetta.

Siniviherrakenteella on keskeinen rooli sekä ilmastovaikutusten hillinnässä että ilmastomuutokseen sopeutumisessa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa olemassa olevaa puustoa tulisi pyrkiä säilyttämään mahdollisimman paljon. Hiilineutraalisuuden saavuttamiseksi tulisi sitoa ilmasta päästöjä vastaava määrä, mitä edistää esimerkiksi hiiltä sitovien puiden istutus sekä metsien, kosteikkojen ja muiden viheralueiden säilyttäminen ja määrän kasvattaminen. Mitä enemmän alueella on kasvien ja puiden juuristoa, sitä tehokkaammin ne suojaavat maaperää ja ehkäisevät hulevesistä aiheutuvia tulvia, eroosiota ja muita rankkasateiden aiheuttamia vaurioita. Tärkeitä keinoja ovat myös metsien ja kasvillisuuden runsas monimuotoisuus, metsien jatkuva kasvatus sekä avohakkuiden kieltäminen.

Alueen käytön tarkemmassa jatkosuunnittelussa raskaan liikenteen kuljetuksia kannattaa pyrkiä mahdollisuuksien mukaan vähentämään hyödyntämällä olemassa olevaa junaraidetta. Lisäksi alueen käyttäjien joukkoliikenteen käyttö tulee tehdä mahdollisimman houkuttelevaksi ja vaivattomaksi sekä pyöräpysäköintiin ja pyöräteihin panostaa.

Kaavan toteutusvaiheessa on tärkeää pyrkiä energiantuotannon omavaraisuuteen ja toteuttaa alueella uusiutuvaa lämpöenergiaa, sillä se tarjoaa rakennusmateriaaleja suuremman potentiaalin alueen hiilijalanjäljen hillintään.

Ilmastotyöhön liittyviä kysymyksiä on tarpeen tarkastella myös asemakaavoituksen ja rakentamisen yhteydessä, sillä osayleiskaavassa ei ole mahdollista ratkaista kaikkea. Osayleiskaavan yleismääräyksen mukaan rakentamisen alueet toteutetaan asemakaavoittamalla. Tarkemmassa suunnittelussa voidaan tukea ilmastokestävyyttä esimerkiksi vahvistamalla entisestään alueelle jääviä ja sinne rakennettavia viheralueita hiilinieluina ja -varastoina. Asemakaavalla voidaan rakennuksille suositella puuverhousta ja -rakenteita, viherkattoja ja -seiniä mahdollisuuksien mukaan. Osayleiskaavassa ei oteta kantaa aurinkopaneelien hyödyntämiseen, mutta jatkosuunnittelussa suositellaan aurinkopaneelien sisällyttämistä kaavamääräyksiin. Jatkosuunnittelussa voidaan myös määrätä esimerkiksi rakennusten sijoittelusta, materiaaleista, varjostuksesta, uusiutuvan energian hyödyntämisestä, tarkemmasta hulevesien hallinnasta ja energiansäästötoimenpiteistä sekä maaperän ominaisuuksien huomioimisesta.

5 Viiteluettelo

- Energiateollisuus. 2025. Kaukolämmön päästölaskuri. <https://www.klpaastolaskuri.fi/>
- Hiilikartta. <https://hiilikartta.avoin.org/>
- Hiilineutraalisuomi.fi. 2025. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Ilmasto-opas.fi. 2022. Kainuu – tyypillistä mannerilmastoa.
- Kainuun liitto. 2021a. Kainuu-ohjelma <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2022/11/Kainuu-ohjelma-web-final.pdf>.
- Kainuun liitto. 2021b. Kainuu-ohjelma - Ympäristöselostus 2021. <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2022/01/Erillisliite-nro-5-Ymparistoselostus-mv-22.12.2021.pdf>
- Kainuun liitto. 2022. Kainuun oikeudenmukaisen siirtymän (JTF) suunnitelma. <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/01/Kainuun-oikeudenmukaisen-siirtyman-suunnitelma.pdf>
- Kainuun liitto. 2024. Kainuu-ohjelma. Maakuntasuunnitelman ja -ohjelman päivitysprosessi. <https://kainuunliitto.fi/elinkeinot-ja-aluekehitys/kainuu-ohjelma-topsu/>
- Kainuun liitto. 2025. Väestö ja muuttoliike. <https://kainuunliitto.fi/tietopalvelut/tilastot/vaesto-ja-muuttoliike/>
- Kainuun maakunta -kuntayhtymä. 2011. Kainuun ilmastostrategia 2020. <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/10/Kainuun-ilmastostrategia-2020-PDF-373-Mt.pdf>
- Kajaanin ammattikorkeakoulu. 2023. Kajaanin kaukolämmöntuotannon vähähiilinen tiekartta. Taustadokumentti. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/804781/Kajaanin%20kaukol%C3%A4mm%C3%B6n%20v%C3%A4h%C3%A4hiilitiekartan%20taustaraportti-final.pdf?sequence=2>
- Kajaanin kaupunki. 2025. Ilmastonmuutos. <https://kajaani.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparistonsuojelu/ilmastonmuutos/>
- KILVA-työkalu. <https://sa01kilvaprod.z6.web.core.windows.net/>
- Loiste Oy. 2025. Kaukolämpöliiketoiminta. <https://loiste.fi/kaukolampoliiketoiminta>
- Metsäkeskus. 2020. Kainuun metsäohjelma 2021–2025. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/alueellinen-metsaohjelma-kainuu-2021-2025.pdf>
- Naturalehti. 2019. Maaperä on puustoa suurempi hiilivarasto. <https://www.naturalehti.fi/2019/11/09/maapera-on-puustoa-suurempi-hiilivarasto/>
- Oulun yliopisto. 2025. Kainuun ja Koillismaan kunnat hiilineutraaleiksi. <https://www oulu.fi/fi/projektit/kainuun-ja-koillismaan-kunnat-hiilineutraaleiksi>
- Sitowise. 2024. Kainuun ilmastotavoitteiden edistyminen. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2024/10/Ilmastotavoitteiden-edistyminen_Kainuu_27062024.pdf
- SYKE. 2024. Tulvariskialueet. Paikkatietoikkuna. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Together with our clients
and the collective
knowledge of our 22,000
architects, engineers and
other specialists, we co-
create solutions that
address urbanisation,
capture the power of
digitalisation, and make our
societies more sustainable.

Sweco – Transforming
society together