

FCG.

Finnish
Consulting
Group

Nurmi-Sorilan osayleiskaavan tarkistus

ILMASTOVAIKUTUKSET JA ILMASTONMUUTOKSEEN
SOPEUTUMINEN

Tampereen kaupunki

24.5.2024

P48605P009

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Ilmastovaikutusten arvioinnin kuvaus	2
3	Alueen nykyinen maanpeite	3
4	Ilmastovaikutukset.....	4
4.1	Kestävä yhdyskuntarakenne ja liikenne	4
4.2	Rakentaminen	7
4.3	Energia.....	8
4.4	Maankäytön muutokset (hiilivarasto ja -nieluvaikutukset)	9
5	Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niihin sopeutuminen	11
6	Suhde Tampereen ilmastotavoitteisiin.....	13
7	Yhteenvedo ja ehdotuksia ilmastovaikutusten lieventämiseksi	14
8	Lähteet	16

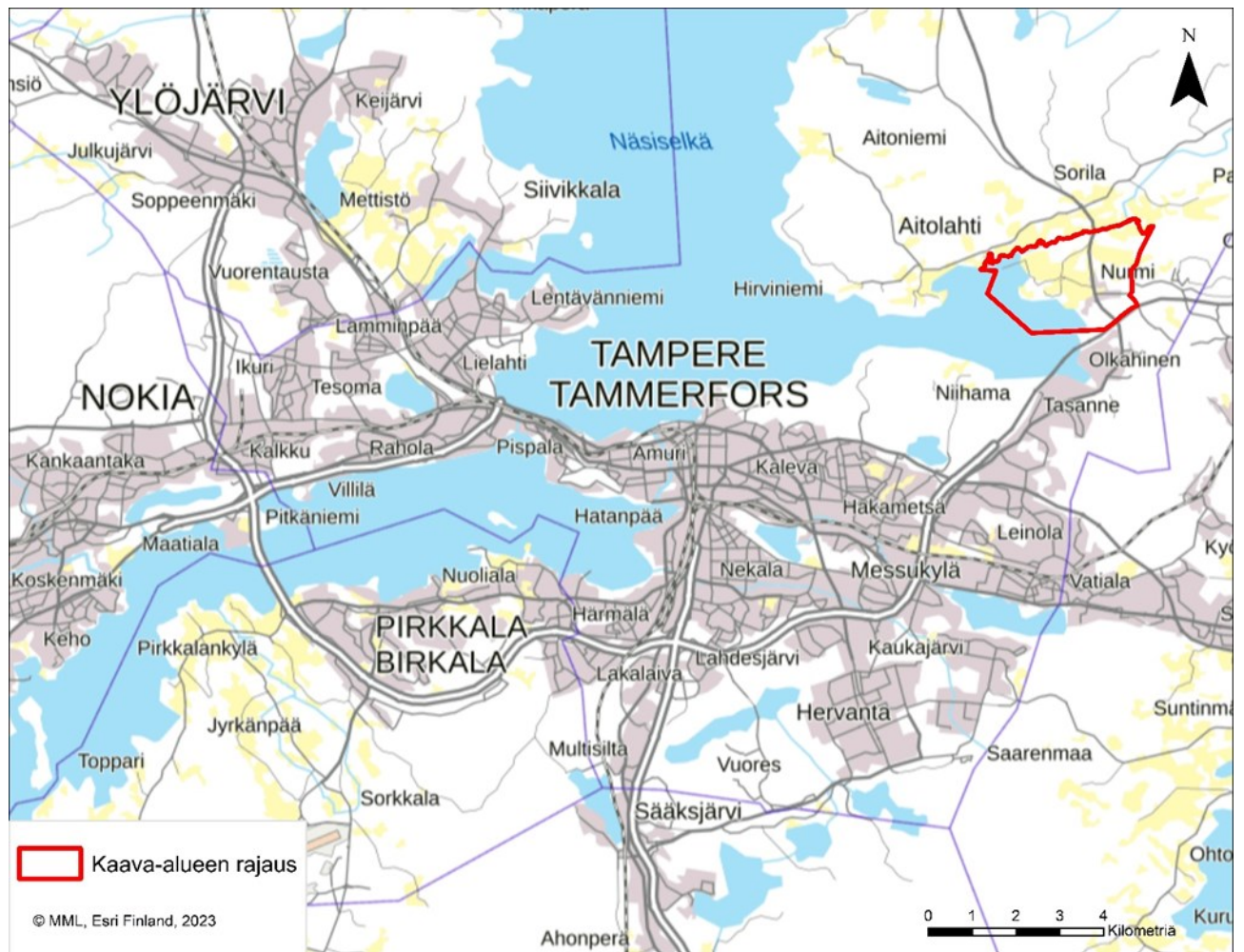
*FCG Finnish Consulting Group Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Asiakas") toimeksiannon ja ohjeiden mukaisesti. Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. **FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun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

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

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

1 Johdanto

Tampereen kaupunki päivittää Nurmi-Sorilan osayleiskaavaa. Päivitykset koskevat Nurmin aluetta (Kuva 1). Alue rajautuu pohjoisessa Sorilanjokeen, lännessä Niihamanselkään ja etelässä valtatiehen 9. Idässä suunnittelualue rajautuu voimassa olevan osayleiskaavan mukaisesti Näätäsuohon, Hyötyvoimankadun päähän ja Lintukalliontiehen.



Kuva 1. Kaava-alueen sijainti rajattuna punaisella.

Tampereen kaupungilla on kunnianhimoiset ilmastotavoitteet, joiden lisäksi se tavoittelee 1,4 % vuotuista väestönkasvua. Kaupungin tavoite on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteeseen pääseminen vaatii päästövähennyksiä kaikilta Hiilineutraali Tampere 2030-tiekartan sektoreilta, jotka ovat: kestävä kaupunkisuunnittelu, liikennesuunnittelu, rakentaminen, energia, kulutus sekä kaupunkiluonto. Hiilineutraali Tampere 2030- tiekartassa kuvataan kaupungin eteneminen kohti hiilineutraaliutta, jonka lisäksi tiekartassa nostetaan esiin ilmastomuutoksen hillintä ja siitä aiheutuviin muutoksiin sopeutuminen. Suurimmat tunnistetut ilmastoriskit Tampereen alueella ovat lisääntyvät sademäärät, hellejaksot ja kuivuus sekä myrskyt. (Tampereen kaupunki 2022b)

Ilmastovaikutusten arviointi pohjautuu arvioinnin aikana käytettävissä olleisiin kaavakohtaisiin tietoihin ja suunnitelmiin sekä julkisiin aineistoihin. Liikenteen hiilidioksidipäästöjen nykyisen ja tulevan tilan vertailussa on hyödynnetty Tampereen kaupungin yhdyskuntarakenteen päästölaskennan työkalua, jonka lähtötietoina on käytetty kaavakohtaisia kaavoitusohjelmakohteiden lukuja. Työkalu hyödyntää Suomen ympäristökeskuksen ja Tilastokeskuksen tuottamaa paikkatietopohjaista yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmää (YKR). YKR on tarkoitettu yhdyskuntarakenteessa pitkällä aikavälillä tapahtuvien muutosten seurantaan ja analysointiin (Tampereen kaupunki 2021). Hiilivarasto ja -nieluvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen karttatyökalu Hiilikarttaa.

Ilmastovaikutusten arviointityön on tehnyt insinööri (AMK) Tiia Merta FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä ja työn tilaajana on Tampereen kaupunki.

2 Ilmastovaikutusten arvioinnin kuvaus

Kaavojen ilmastovaikutusten arviointiin ei toistaiseksi ole valtakunnallista, yhtenäistä menetelmällistä ohjausta. Maankäyttö- ja rakennuslain (L 5.2.1999/132) 9§:n mukaan: ”Kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin.”. Maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (A 10.9.1999/895) 1§:ssä täydennetään: ”Selvitysten on annettava riittävät tiedot, jotta voidaan arvioida suunnitelman toteuttamisen merkittävät välittömät ja välilliset vaikutukset—ilmastoon...”. Näiden pohjalta jää tulkittavaksi, mitkä ovat kaavan ilmastovaikutukset, mitkä ovat välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, mitkä vaikutuksista ovat merkittäviä ja millaiset ovat riittävät tiedot vaikutuksista.

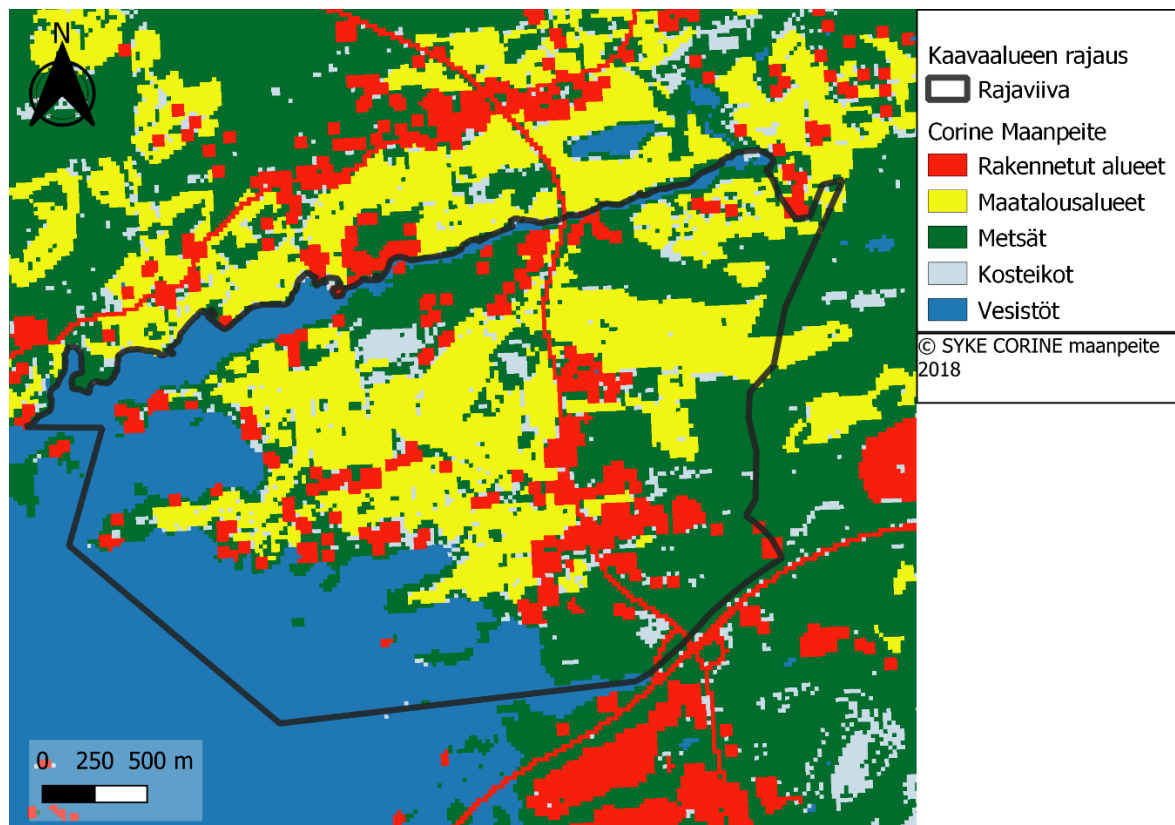
Ilmastovaikutusten arviointi etenee kaavatyön rinnalla sitä tukien. Sen tulokset auttavat tunnistamaan suunnitteluvaiheen keinoja, joilla lievennetään uuden alueen rakentumisen ja muokkaamisen kielteisiä ilmastovaikutuksia ja vahvistetaan mahdollisia positiivisia vaikutuksia. Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, miten kaavan muutokset ovat

linjassa Tampereen kaupungin ilmastotavoitteiden kanssa ja miten kaavoituksen ratkaisulla pienennetään osaltaan ristiriitaa, joka muodostuu uuden rakentamisen myötä syntyvien kielteisten ilmastovaikutusten ja yhteisten ilmastotavoitteiden saavuttamisen välille.

Arviointi tehdään pääasiassa laadullisesti siten, että eri osa-alueiden merkittävyys ja niistä aiheutuvien ilmastovaikutusten ajoittuminen ja epävarmuustekijät tulevat selkeästi esiin. Arvioinnissa tarkastellaan tärkeimpiä yhdyskuntarakenteen ilmastonäkökohtia, jotka liittyvät rakentamiseen, liikenteeseen, energiaratkaisuihin sekä hiilinielujen ja -varastojen muutoksiin. Kaavan vaikutuksia on verrattu nykytilaan sekä tilanteeseen, jossa voimassa oleva yleiskaava olisi ollut toteutuksen pohjana.

3 Alueen nykyinen maanpeite

Kaava-alue sijoittuu Nurmin alueelle, joka on maaseutumaisista kyläaluetta. Alueen maanpeite esitetään kuvassa 2. Kaavamuutosten jälkeen alueen kylämäinen rakenne muuttuu jonkin verran. Rakennettujen alueiden osuus kasvaa ja peltojen osuus vähenee rakennettavan golfkentän myötä. Myös metsäisten alueiden määrä vähenee rakentamisen myötä.



Kuva 2. Kaava-alueen Corine Land Cover 2018- aineiston mukainen maanpeiteluokitus, joka perustuu vuoden 2018 kartoitustietoihin

Suunnittelualue koostuu Suomen ympäristökeskuksen (2023) Corine Land Cover 2018-aineiston mukaan pääosin lehti-, havu- tai sekametsistä (n. 29 %), peltoalueista (24 %), järvistä (27 %) sekä rakennetuista alueista (11 %).

4 Ilmastovaikutukset

4.1 Kestävä yhdyskuntarakenne ja liikenne

Voimassa olevan Pirkanmaan 1. maakuntakaavassa Nurmi-Sorilan alue on osoitettu Tampereen kaupungin kasvusuunnaksi. Osayleiskaava mahdollistaa asukasmäärän lisääntymisen noin 4 000 asukkaaseen. Asukasmäärä laskee alle puoleen voimassa olevan yleiskaavan mukaisesta 10 000 asukasmäärästä. Tiivein rakenne, eli uusi keskusta, on sijoitettu alueen pääliikenneväylän varteen, mahdollisimman lähelle olemassa olevaa ja tulevaa yhdyskuntarakennetta.

Osayleiskaavan muutosten myötä asukasmäärät sekä palvelut tulevat lisääntymään merkittävästi alueella, joka kasvattaa myös liikennemääriä ja näin ollen liikenteestä aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Alueelle rakennettava golfkenttä kasvattaa myös osaltaan alueen liikennemääriä. Nurmi-Sorilan osayleiskaavalla pyritään vähentämään liikkumistarvetta mahdollistamalla monipuolisemman palvelutarjonnan kehittyminen kaupunkiseudun koillisosaan. Monipuolisemmasta palvelutarjonnasta huolimatta, on todennäköistä, että ihmiset liikkuvat silti palveluiden, töiden tai vapaa-ajan ja harrastusten vuoksi Tampereen keskusta-alueelle, joka lisää liikenteestä aiheutuvien päästöjen määrää.

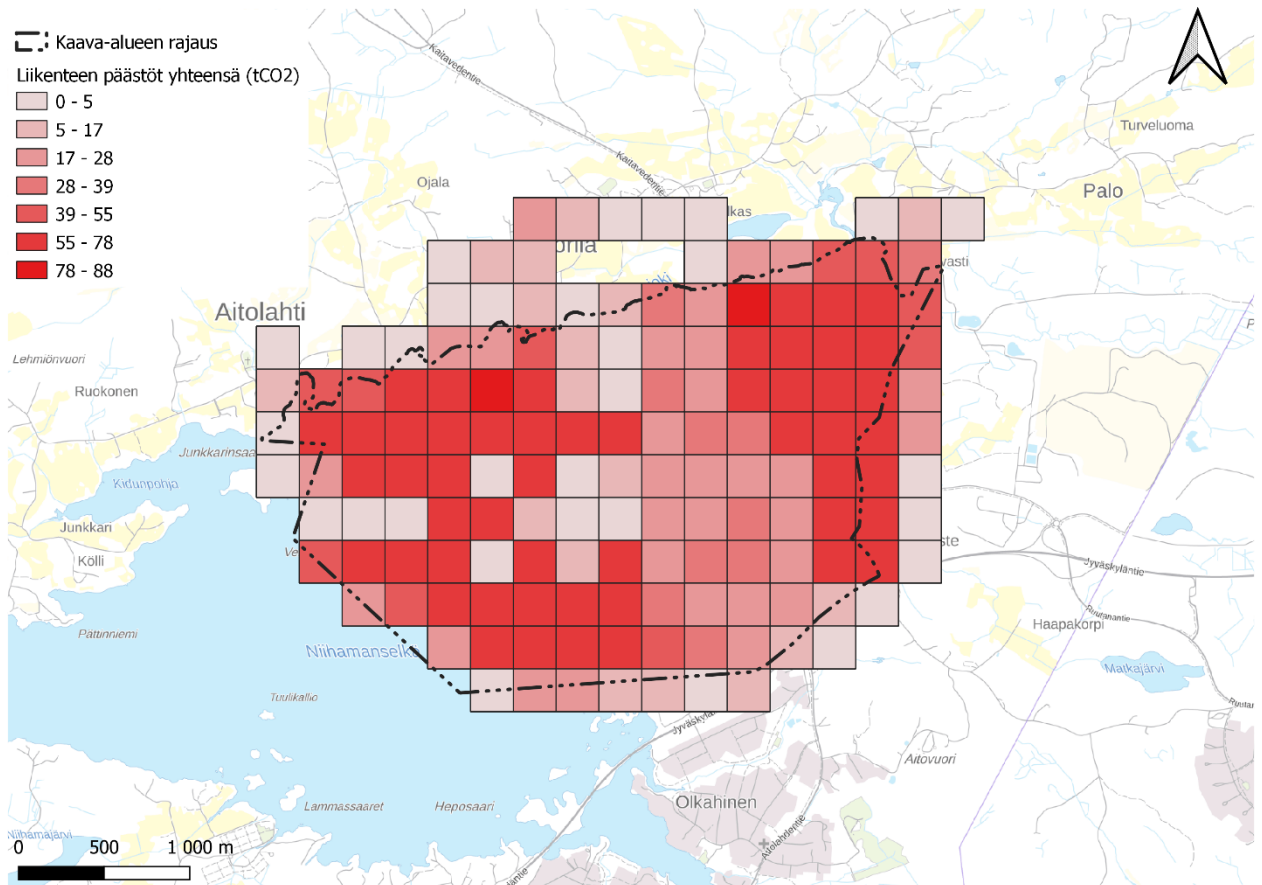
Tampereella liikenteen ilmastopäästöt aiheutuvat pääosin tieliikenteestä. Kaupunki tavoitteleeikin kestävien kulkumuoto-osuuksien voimakasta kasvua ja autoilun vähentämistä. (Tampereen kaupunki 2022) Nurmin alueen sijainnin vuoksi pääosa liikkumisesta tapahtuu autolla ja asukasmäärän lisääntyessä myös autoilun määrä lisääntyy. Liikenteestä aiheutuviin kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavat ennen kaikkea etäisyys ja kulkumuodot sekä henkilö- ja raskaanliikenteen käyttömuodot. Nurmin alueen sijainnin vuoksi liikkumissuorite tulee lisääntymään, joka on ilmastovaikutusten kannalta negatiivinen asia.

Kaavassa on osoitettu kävelyn ja pyöräilyn reittejä. Nurmin alueen sisällä kävelyn ja pyöräilyn reitit muodostuvat kevyen liikenteen pääreiteistä ja alueelle ohjeellisena suunnitelluista pääulkoilureiteistä. Sisäinen kevyen liikenteen verkko mahdollistaa asioinnin Nurmin alueella sekä pääsyn virkistys- ja ulkoilureiteille kävellen ja pyöräillen.

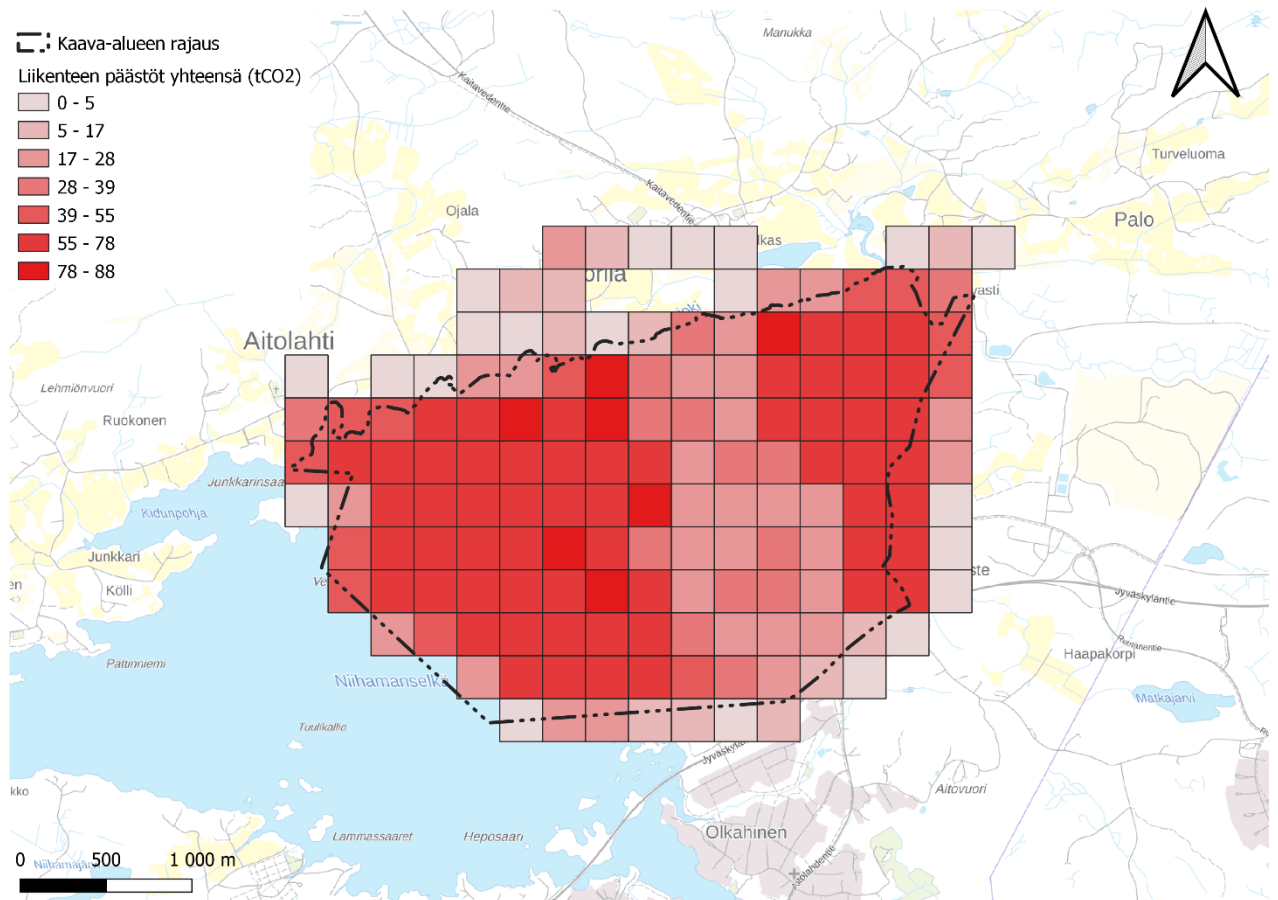
Kaavaselostuksen mukaan alueelle tulee lähtökohtaisesti laadukas joukkoliikennetarjonta. Alueelle on tarkasteltu liityntäyhteyttä Taysin ja Linnainmaan raitiotiepysäkeille. Lopullinen joukkoliikenteen linjojen tarve riippuu tulevasta maankäytöstä. Ruutanan suuntaan kulkevat

linjat voivat kulkea Tarasteen ja Nurmin kautta, jolloin mahdolliselle Ruutanan lähijuna-
asemalla olisi yhteys Nurmin alueelle. Kaavan toteutuessa kevyen liikenteen sekä
joukkoliikenteen palvelutaso sekä liikenneturvallisuus paranevat nykytilanteeseen
verrattuna. Monipuolinen ja houkutteleva joukkoliikennetarjonta ovat liikenteen
ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta välttämättömiä.

Kuvista 3 ja 4 nähdään liikenteen CO₂ päästöjen jakautuminen kaava-alueella. Päästöt ovat
sekä nykytilanteessa (2023) että tulevaisuudessa (2040) suuremmat alueen reunamilla.
Kuvista nähdään myös, että liikenteen kokonaispäästöt tulevat kasvamaan melko tasaisesti
koko kaava-alueella vuoteen 2040 mennessä. Liikenteen päästöt ovat nyt ja tulevaisuudessa
pienimmät keskusta-alueella, jossa palvelut ovat lähempänä ja auton tarve vähäisempi.



Kuva 3. Liikenteen päästöt Nurmin kaava-alueella 2023. Laskennassa on käytetty ilmastotyökalua, joka perustuu keskustan kaukolämpöön perustuvaan laskentamalliin.



Kuva 4. Liikenteen arvioidut päästöt vuonna 2040 Nurmin kaava-alueella. Laskennassa on käytetty ilmastotyökalua, joka perustuu keskustan kaukolämpöön perustuvaan laskentamalliin.

Alueen sijainnin takia liikkuminen aiheuttaa väistämättä päästöjä, joita voidaan vähentää sujuvalla ja houkuttelevalla joukkoliikennepalvelulla sekä tukemalla mm. sähköautojen latausverkon syntymistä ja varaamalla tiloja yhteiskäyttöautoille. Joukkoliikennettä käyttävien asukkaiden matkat ovat alueen sijainnin vuoksi usein matkaketjuja, jolloin joukkoliikenteen käytön houkuttelevuutta voidaan parantaa liityntämatkojen tekemistä helpottavin keinoin. Tällaisia keinoja ovat esimerkiksi polkupyörien liityntäpysäköintimahdollisuudet, joukkoliikennepysäkkien sijoittelut sekä pysäkkiympäristöjen viihtyisyyden ja houkuttelevuuden varmistaminen. Alueen sisäisen liikkumisen päästöjä voidaan vähentää hyvin saavutettavilla ja yhtenäisillä kävely- ja pyöräilyreiteillä. Lopulta kestävä liikuminen kulkutapaosuuteen vaikuttaa eniten sen kilpailukyky ja houkuttelevuus suhteessa yksityisautoiluun.

4.2 Rakentaminen

Nurmi-Sorilan osayleiskaava mahdollistaa uusien asuinalueiden, elinkeinopalveluiden sekä golfkentän rakentamisen. Alueen kasvu edellyttää mm. asuin-, palvelu- ja infrarakentamista, millä on lähtökohtaisesti aina kielteinen ilmastovaikutus. Erityisesti rakennusmateriaalien, kuten betoni ja teräs, valmistus on erittäin energiantensiivistä ja tuottaa merkittävät kasvihuonekaasupäästöt, joiden lisäksi rakentaminen on yksi suurimmista jätteiden aiheuttajista.

Osayleiskaava mahdollistaa asukasmäärän lisääntymisen noin 4 000 asukkaaseen. Uusille asukkaille rakennettavat talot ja niiden tarvitsevat materiaalit muodostavat lyhyellä aikavälillä rakentamisen hiilipiikin, joka näkyy myös Tampereen kaupungin kokonaispäästöissä. Mikäli toteutuksen pohjalla olisi voimassa oleva yleiskaava, rakentamisen hiilipiikki olisi noin puolet suurempi. Osayleiskaavassa ei ole määritelty keinoja talonrakentamisen päästöjen tai jätteiden vähentämiseksi. Kaupunki voi ohjata kaavalla rakentamista vähähiiliseen suuntaan esimerkiksi vähähiilisten rakennusmateriaalien, kuten puun, ja rakentamisen kiertotalousvelvoitteiden kautta, mikä on oleellista huomioida alueiden tarkemmassa suunnittelussa. Rakentamisen aikana päästöjä syntyy myös esimerkiksi työkoneiden ja raskaan liikenteen pakokaasupäästöistä ja tarvittavien maainesten valmistuksesta sekä kuljetuksista.

Osayleiskaavassa uutta rakentamista osoitetaan rakennetuille alueille, mutta kaupunginosaa laajennetaan myös rakentamattomille alueille. Rakennetuilla alueilla on mahdollista hyödyntää olemassa olevaa infraa ja näin ollen vähentää infrarakentamisen päästöjä. Uusien alueiden infrarakentamisella on kielteisen ilmastovaikutukset. Infrarakentamisessa, kuten rakentamisessa muutenkin, päästöjä voidaan vähentää hyödyntämällä vähähiilisiä ja kierrätettyjä materiaaleja, mikä tulee huomioida tarkemmassa suunnittelussa ilmastovaikutusten vähentämiseksi. Materiaalivalintojen lisäksi infrarakentamisen aikainen logistiikka aiheuttaa päästöjä, mitä voidaan minimoida maamassojen hyödyntämisellä mahdollisimman lähellä, eli ns. massatasapainolla.

Golfkentän rakentamiseen kuuluu useita työvaiheita, joista aiheutuu ilmastovaikutuksia. Aluetta muokataan ja maata sekä puustoa poistetaan. Alkuun kentän alueelta poistetaan puustoa ja pintamaata. Peltomaan kasvukerros kuoritaan ja varastoidaan. Alueelle tehdään maanleikkaus ja muotoilut, johon sisältyy muun muassa maanleikkaus järvistä ja varamaanottopaikoista, lampien muotoilu, täytemaan kuljetukset, pengermaiden tasaus ja tiivistys, viheriöiden, väylien ja lyöntipaikkojen muotoilut sekä tiepohjien tasaus. Alueella kaivetaan ojia, viemäri- ja salaojaputkilinjoja sekä putki- ja kaapelilinjoja kastelujärjestelmiä varten. Pintarakennetöihin kuuluu viheriöiden, lyöntipaikkojen, väylien, karheikkojen ja bunkkereiden sekä teiden ja polkujen rakentaminen. Lopulta kentällä tehdään kylvötyöt ja lannoitukset.

Golfkentän rakentamisen ilmastovaikutukset aiheutuvat pääasiassa työkoneiden polttoainepäästöistä, hiilivarastomuutoksista, maamassojen kuljetuksista sekä kylvötöiden maanmuokkauksesta sekä lannoitteiden käytöstä. Golfkentän toiminnan aikana päästöjä aiheutuu myös kentän ylläpitotöistä muun muassa työkoneiden polttoainepäästöistä, lannoitteiden käytöstä ja niiden kuljettamisesta. Golfkentän osalta ilmastovaikutuksia voidaan arvioida tarkemmin myöhemmissä kaava- ja suunnitteluvaiheissa. Lähtökohtaisesti Nurmin golfkentän suunnittelualue on luonnostaan maastonmuodoiltaan sopivaa loivasti kumpuilevaa aluetta, jolloin suuria maaston muokkauksia ei tarvitse tehdä.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Sekä infra- että talorakentamisessa tulisi mahdollisuuksien mukaan suosia kierrätysmateriaaleja sekä hiiltä sitovia materiaaleja kuten puuta. Maamassojen tehokkaalla hallinnalla ja uusiokäytöllä voidaan säästää sekä kustannuksissa että luonnonvarojen käytössä.

4.3 Energia

Lämmön- ja sähköntuotanto ovat liikenteen ohella suurimmat päästösektorit Tampereella (Kuva 10). Kaavassa osoitetut uudet asuin- ja elinkeinoalueet tulevat lisäämään alueiden energiankulutusta. Vaikutus energiantuotannon ja -kulutuksen päästöihin riippuu energiantuotannon muodoista.

Tampereen vuoden 2023 CO₂-raportin (Sitowise 2022a) mukaan kaupungin yleisin lämmitysmuoto on kaukolämpö. Kaupungin tavoitteena on vaihtaa energialähteitä uusiutuvaan energiaan niin sähkön kuin lämmön tuotannossa. Tampereen Sähkölaitoksen tavoite on, että 80 % energiantuotannosta olisi uusiutuvilla energiamuodoilla tuotettua vuoteen 2025 mennessä. (Tampereen kaupunki 2022) Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) perusskenaarion mukaan kotimaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 gCO₂/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO₂/kWh vuonna 2050. Arvio on varovainen, sillä tällä hetkellä ennakoidaan, että sähköntuotanto olisi Suomessa fossiilitonta jo 2030-luvulla ja Suomen sähköntuotanto oli jo vuonna 2023 94 prosenttisesti hiilidioksiditonta (Energiateollisuus ry 2024). Arvioiden pohjalta voidaan olettaa, että vähäpäästöistä sähköä ja lämpöä on saatavilla myös Nurmin alueen rakentuessa.

Energia ratkaisuihin voidaan vaikuttaa tontinluovutusehtojen kautta. Vuoden 2023 alusta yhtiömuotoisten kerrostalotonttien tontinluovutuksissa Tampereella on edellytetty vähintään energiatodistusasetuksen (1048/2017) mukaista A-luokan energiatehokkuutta (Tampereen kaupungin asunto- ja maapolitiikan linjaukset 2022-2025, sivu 106). Pientalojen

tontinluovutuksissa puolestaan on käytössä energiatehokkuuteen liittyviä taloudellisia kannustimia (Tampereen kaupungin asunto- ja maapolitiikan linjaukset 2022-2025, s. 109)

Yleiskaavalla ei ratkaista alueelle sijoittuvien toimintojen kuluttaman energian tuotantoa. Nurmin kaava-alueen tehokkaimmin rakennetuille alueille, vanhan ja uuden Kaitavedentien ympäristöön voi olla mahdollista laajentaa kaukolämpöverkkoa. Kaava-alueen reunoilla, joissa rakentaminen on väljempää, energiaratkaisut tulevat todennäköisesti olemaan maalämmön, aurinkoenergian ja erilaisten lämpöpumppujen hyödyntäminen.

Kaavan TPY-1 merkinnälle saa sijoittaa energiahuoltoa palvelevia rakenteita sekä toimintoihin liittyviä liike- ja varastotiloja. Muuten kaavassa ei ohjata energiantuotantoa tai käyttöä eikä se sisällä varauksia uusiutuvan energian tuotantomuodoille.

Ilmastonäkökulmasta on tärkeää, että jatkosuunnittelussa selvitetään tarkemmin uusiutuvan energian lisäämis- ja toteuttamismahdollisuuksia Nurmin alueella. Väljemmin asutuilla alueilla vähäpäästöisiä ja uusiutuvaan energiaan pohjautuvia ratkaisuja voidaan edistää myös kiinteistökohtaisilla ratkaisuilla, kuten esimerkiksi asuinrakennusten yhteyteen sijoitettavilla aurinkopaneeleilla.

4.4 Maankäytön muutokset (hiilivarasto ja -nieluvaikutukset)

Maankäytön muutosten vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin ovat osayleiskaavan keskeisiä ilmastovaikutuksia, joita arvioitaessa on huomioitava, että hiiltä sitovia prosesseja on kaikilla maankäyttöalueilla. Tavanomaisesti merkittävimmät hiiltä sitovat prosessit ovat kuitenkin metsissä.

Muutettavan kaava-alueen koko on noin 655 ha. Nurmi on maaseutukylä ja alueella on pääasiassa omakotitaloja ja loma-asutusta sekä joitakin toimivia maatiloja. Maisemaa leimaavat vesistöt, laajat viljelysalueet sekä metsäiset selänneet. Uuden rakentamisen myötä hiilivarastot ja nielut muuttuvat väkisin, mutta vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä mahdollisimman paljon viheralueita, puustoa ja muuta kasvillisuutta.

Hiilivarastovaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Hiilikartta karttatyökalua. Hiilikartta laskee kaavan vaikutukset hiilivarastoon perustuen kasvillisuuden ja maaperän nykyiseen hiilivarastoon, kasvupaikkatyyppiin perustuvaan arvioon kasvillisuuden hiilen sidonnasta tai päästöistä, käyttäjän syöttämiin kaavan aluevaraustietoihin ja niihin liittyviin oletuksiin hiilivaraston säilymisestä eri käyttötarkoituksiluokissa. (Suomen ympäristökeskus 2024a)

Nurmi-Sorilan osayleiskaava sisältää aluemerkinnot V (virkistysalue), VL (lähivirkistysalue, EVS (suojaviheralue), VG-1 (golfkenttäalue, joka sijaitsee maisemallisesti arvokkaalla

peltoalueella), W (vesialue), M-7 (maa- ja metsätalousvaltainen alue), TPY-1 (työpaikkatoimintojen alue, jolle ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia), PLA-1 (opetus-, kulttuuri- ja matkailupalvelujen sekä asumisen alue), PK-2 (kauppa- ja palveluvaltaisen yritystoiminnan alue), P (palvelujen ja hallinnon alue), C-15 (paikalliskeskustoimintojen alue), LV-1 (venevalkama-alue), LT (yleisen tien alue) sekä erilaisia asuntoalueita kuvaavat merkinnät A-1, A-4, A-6, AO-5 ja AP-9.

Hiilikartta tunnistaa yllä olevista aluemerkinnoistä seuraavat: V, VL, W, M-7, P, C15, A-1, A-4, A-6 sekä AP-9. Aluemerkinnot, joita Hiilikartta ei tunnistanut, yleistettiin Hiilikartan mukaisiksi seuraavasti:

- VG-1 korvattiin VU (urheilualue)
- EVS korvattiin EV (suojaviheralueet)
- TPY-1 korvattiin KL (liike- ja toimistorakennukset)
- PLA-1 ja PK-2 korvattiin P (palvelut)
- LV-1 ja LT korvattiin L (liikennealue)
- AO-5 vaihdettiin A (asuinalueet)

Hiilikartasta saadun tuloksen mukaan Nurmi-Sorilan osayleiskaavan aiheuttamien maankäytön muutoksien vaikutukset alueen kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastoihin ovat vuoteen mennessä 2040 noin -42 600 tCO₂. Tampereen kaupungin kokonaiskasvihuonekaasupäästöt vuonna 2021 olivat 863 100 tCO₂ekv (Suomen ympäristökeskus 2021). Hiilivarastomenetykset vastaisivat siis noin 5 % koko Tampereen vuoden 2021 päästöistä, mutta vertailussa on otettava huomioon, että kaupungin kokonaispäästöissä on otettu huomioon hiilidioksidipäästöjen lisäksi myös muut kasvihuonekaasupäästöt.

Hiilivarastot kasvavat lähes kaikilla VL-alueilla, muilla alueilla varastot vähenevät tai pysyvät lähes ennallaan. Negatiiviset muutokset kohdistuvat enimmäkseen asuinaluemerkinnöille sekä alueen itäosassa sijaitseville P-alueille, joissa puustoa poistuu eniten. Hiilikartan laajempi raportti löytyy arvioinnin lähdeluettelosta (Suomen ympäristökeskus 2024b).

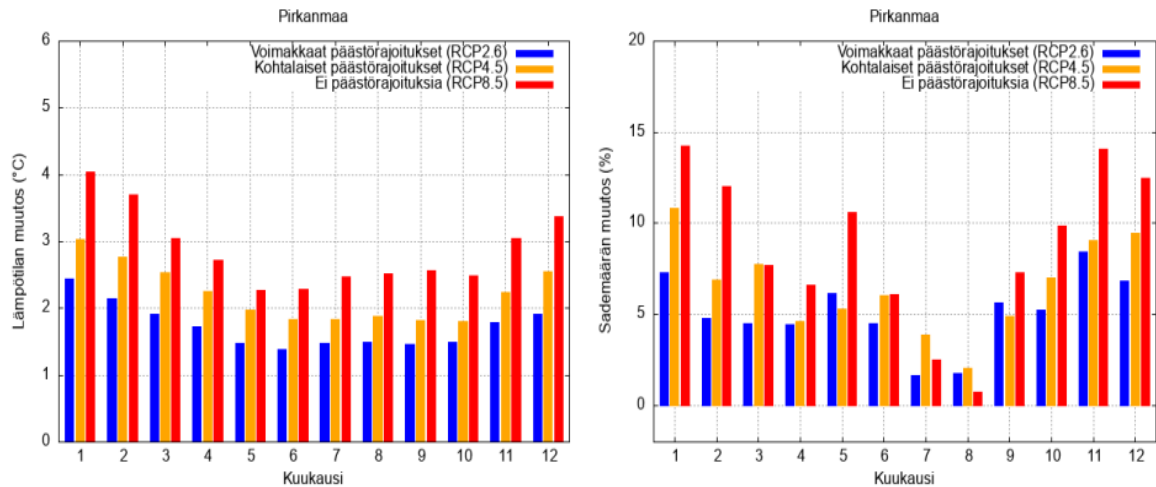
VL-4 ja EVS-alueita on laajennettu luonnosvaiheen jälkeen. VL- alueita on enemmän myös voimassa olevaan yleiskaavaan verrattuna. Voimassa olevassa yleiskaavassa ei myöskään ole suojaviheraluetta. Alueiden laajentumisella on positiivinen vaikutus hiilensidontaan ja ilmastoon. Kaavassa on osoitettu myös puustoinen ekologinen viheryhteystarve, joka toimii ekologisenä käytävänä.

Hiilikartan käyttöön liittyy epävarmuuksia. Työkalu laskee kaavan aiheuttaman muutoksen hyödyntämällä eri käyttötarkoituseroille muodostettuja kertoimia siitä, miten paljon aluevarauksen alueelle jää keskimäärin aiempaa maankäyttöä, miten paljon uusi maankäyttö on kasvipeitteetöntä ja miten paljon kasvipeitteistä. Jäljelle jäävän maankäytön perusteella lasketaan, miten paljon alueella säilyy nykyistä kasvillisuuden hiilivarastoa ja hiilensidontaa. (SYKE 2024a) Työkalussa ei ollut mahdollista valita kaikkia Nurmi-Sorilan osayleiskaavassa olevia alueidenkäyttömerkintöjä, jonka vuoksi ne täytyi yleistää Hiilikartan aluekäyttömerkintöjen mukaisiksi.

5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niihin sopeutuminen

Ilmastonmuutosta on mahdollista hillitä, mutta ilmaston lämpeneminen tulee jatkumaan vielä pitkälle tulevaisuuteen. Ilmastonmuutoksen hillinnällä tarkoitetaan toimia, joilla hidastetaan ilmastonmuutosta. Ilmastonmuutokseen sopeutumista tarvitaan, jotta kyky sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin ja hallita niihin liittyviä riskejä vahvistuu alueella. Sopeutumistyö on eri vaiheissa eri toimialoilla eikä koko Tampereen kattavaa sopeutumissuunnitelmaa ole tehty. Hiilineutraali Tampere 2030- tiekartassa ilmastonmuutokseen sopeutuminen on kuitenkin huomioitu osana kaavoitusta. Tiekartan mukaan ilmastonmuutokseen sopeutuminen on otettava hillinnän rinnalle lähtökohdaksi myös kaavoituksessa. (Tampereen kaupunki 2022)

Tampere jakautuu kaupunkimaisen etelän ja maaseutumaisen pohjoisen alueisiin. Ilmastonmuutoksen vaikutukset tulevat näkymään eri tavoilla tiiviissä kaupunkirakenteessa kuin väljemmillä haja-asutusalueilla. Tampereen alttiutta ilmatoriskien vaikutuksille lisää kaupungin kasvu ja tiivistyminen. Suomen ilmastopaneelin raportin (Gregow ym. 2021) mukaan vuoden keskilämpötila tulee olemaan Pirkanmaalla vuosisadan puoliväliin mennessä noin 1,8–2,9 °C nykyistä korkeampi ja keskilämpötila Nurmi-Sorilan alueella silloin n. +5,8-6,9 astetta. Sademäärät tulevat kasvamaan alueella 5–7 prosenttia, jolloin sademäärät olisivat noin 630–750 mm vuodessa (Kuva 5). Myös muita muutoksia tulee tapahtumaan ja esimerkiksi lumen määrä tulee vähenemään alueella merkittävästi.



Kuva 5. Lämpötilan ja sademäärän muutos Pirkanmaalla (Gregow ym. 2021)

Tampereen alueen kannalta merkittävimmät riskitekijät liittyvät vesiin ja vesien hallintaan, biologisiin riskeihin, hellejaksoihin ja kuivuuteen sekä myrskyihin. Nurmin alue on maaseutumaista kyläaluetta, joten sinne kohdistuvat riskit ovat erilaisia kuin tiiviisti rakennetussa Tampereen keskustassa. Rankkasateet ja tulvat voivat aiheuttaa alueella esimerkiksi haittoja metsätaloudelle sekä vauhdittaa vesistöjen rehevöitymistä. Toisaalta alueella on enemmän vettä läpäisevää pintaa, joka helpottaa mm. hulevesien hallintaa. Myös helleriskit kohdistuvat enemmän keskusta-alueille, kuin Nurmen kaava-alueelle. (Sitowise 2022)

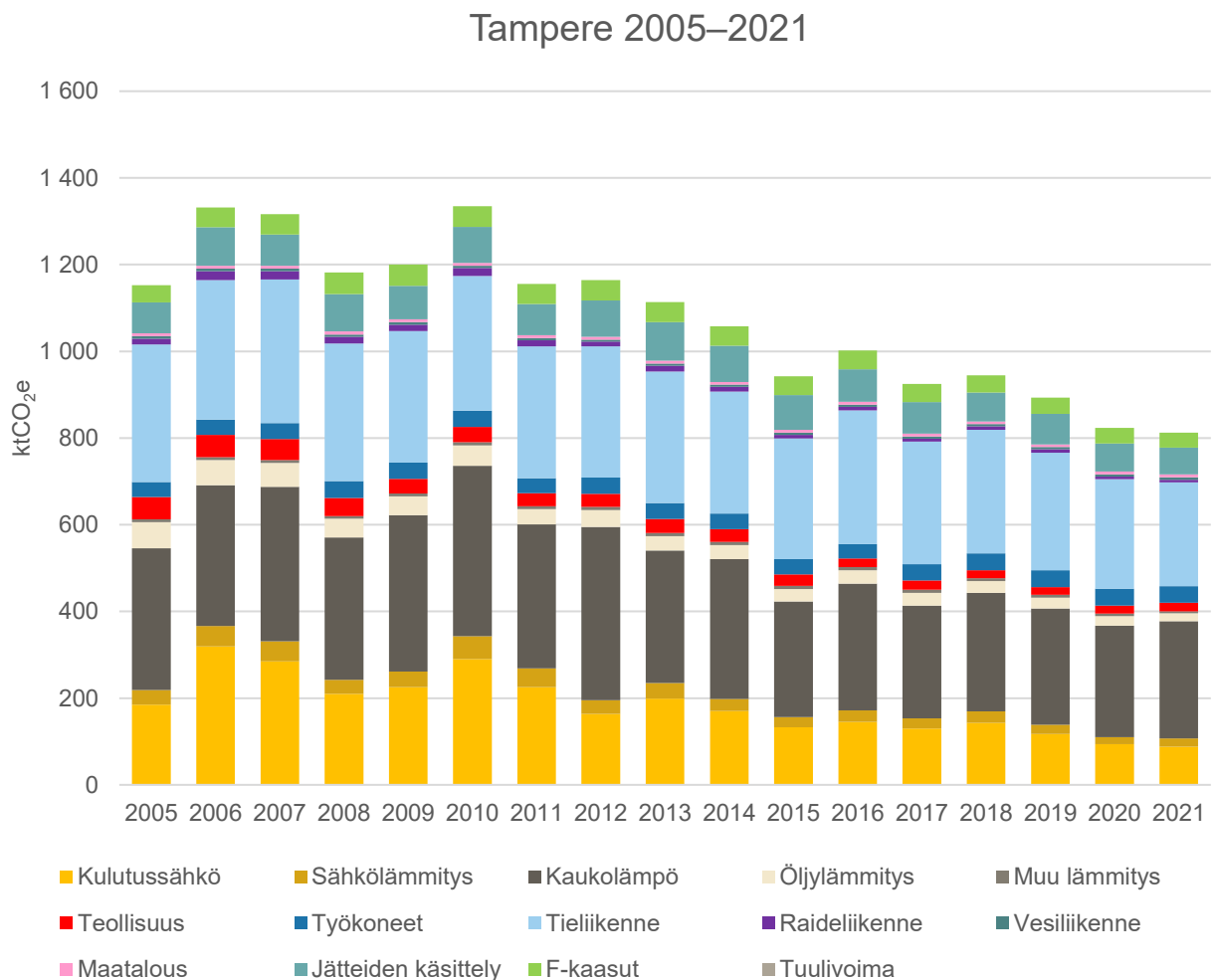
Nurmi-Sorilan osayleiskaavassa rakentamiseen osoitetun pinta-alan tarve kasvaa ja uusi rakentaminen sijoittuu nykyisille metsävaltaisille alueille. Karsittavan metsäpinta-alan myötä alue altistuu uusille riskeille kuten paikalliseen luontokatoon tai kuivuuden myötä lisääntyviin metsäpaloriskeihin. Myös vettä läpäisemättömien pintojen kokonaismäärä kasvaa Nurmin alueella, jolla voi olla vaikutusta hulevesistä aiheutuvaan kuormitukseen.

Nurmi-Sorilan koko aluetta koskevan yleismääräyksen mukaisesti alueella syntyvät hulevedet tulee hoitaa hallitusti, alueen uomat ja vesireitit tulee pitää avoimena, rakentamisessa tulee huomioida tulvakorkeudet ja asemakaavoituksen yhteydessä on laadittava erillinen hulevesien hallintaa koskeva suunnitelma. Määräyksellä varmistetaan alueen hulevesien luonnonympäristöön ja vesistöön kohdistuvien haitallisten vaikutusten ehkäiseminen. Golfkentällä vesien hallinta tulee toteuttaa luonnonmukaisena ja vesiuomat tulee säilyttää avoimena.

Nurmin luontoarvojen sekä ekologisten yhteyksien säilymistä on huomioitu useammalla aluemerkillä. Viheryhteyksille ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeille alueille on osoitettu omia merkintöjä, joiden lisäksi M-7, VL-4 ja EVS alueilla tuetaan Nurmin ekologisten yhteyksien ja luontoarvojen säilymistä.

6 Suhde Tampereen ilmastotavoitteisiin

Tampereen kaupunki pyrkii hiilineutraaliuuteen vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteeseen pääseminen vaatii päästövähennyksiä kaikilta päästösektoreilta. Tampereen päästöt ovat laskeneet melko tasaisesti vuoden 2005 tasosta (Kuva 6). Vuonna 2005 kaupungin kokonaispäästöt olivat 1 186,2 ktCO₂e ja 863,1 ktCO₂e vuonna 2021. Kokonaispäästöt ovat siis laskeneet noin 27 % ja asukaskohtaiset päästöt ovat laskeneet 39 %. (Suomen ympäristökeskus 2021)



Kuva 6. Tampereen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys (Suomen ympäristökeskus 2021)

Hiilineutraali Tampere 2030- tiekartan mukaan kaupunki kasvaa ensisijaisesti joukkoliikenneväyhykkeille ja aluekeskuksiin. Kestävän kasvun tavoittelemiseksi kaupunkiympäristöjen laadun ja toiminnallisuuden on säilyttävä. Kaupungissa pyritään luomaan taloudelliset edellytykset tehokkaalle palvelurakenteelle ja energia-

joukkoliikennejärjestelmillä, vähentämään tarvetta omistaa tai käyttää yksityisautoa, vähentää liikkumisesta aiheutuvia päästöjä, tukemaan kävelyä ja pyöräliikennettä arjen matkoilla sekä säästämään luontoa ja luonnon arvoja. Maankäytön suunnittelussa otetaan kaupungin mukaan huomioon luonnon moninaisuuden säilyttäminen ja riittävät viheralueet. Tässä syntyykin ristiriita laajenevan kaupungin rakentamisen ja metsä- ja luontoalueiden säilymisen välille. Kaupungin mukaan riittävien metsäalueiden säilyttämiseksi täytyy rakentamisalueiden laajentamiseksi viheralueille olla perusteellisesti harkittua. Kaupunki on ohjelmassa nostonut ilmastovaikutusten arvioinnin tärkeäksi osaksi maankäytön suunnittelua. (Tampereen kaupunki 2022b)

7 Yhteenveto ja ehdotuksia ilmastovaikutusten lieventämiseksi

Nurmi-Sorilan osayleiskaavan ilmastovaikutuksia arvioitiin kaavaselostuksen, julkisten aineistojen sekä Tampereen kaupungin yhdyskuntarakenteen päästölaskennan työkalun avulla. Hiilivarasto ja -nieluvaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta- työkalua. Kaavan vaikutuksia on verrattu nykytilaan sekä tilanteeseen, jossa voimassa olevan yleiskaava olisi ollut toteutuksen pohjana.

Nurmin alue voidaan nähdä maaseutumaisen kylän ja tiiviimmän kantakaupungin välimuotona. Alueen sijainti on jo lähtökohtaisesti ilmastonäkökulmasta haastava, koska liikkumissuorite lisääntyy, vaikka lähipalveluiden lisääntyminen ja monipuolistuminen vähentävätkin osittain liikkumisen tarvetta. Kaavan tavoitteena on säilyttää alueelle ominainen maaseutumaisuus sekä vastata kasvavaan pientalojen kysyntään, joka merkitsee väljempää rakennetta. Ilmastonäkökulmasta olisi taas parempi, että yhdyskuntarakennetta tiivistettäisiin, jotta palvelut olisivat helpommin saavutettavissa ilman autoa.

Osayleiskaavan keskeisenä tavoitteena on mahdollistaa täysmittaisen golfkentän rakentaminen sekä noin 4 000 asukasmäärän lisääntymisen alueella. Kaavamuutosten myötä rakennettavan pinta-alan määrä Nurmin alueella tulee kasvamaan, mikä tarkoittaa väistämättä muutosta alueen hiilinieluissa, liikenteessä sekä tuotettavan ja kulutettavan energian määrässä. Näistä kaikista aiheutuu lisäpäästöjä alueelle, mutta kaavan myötä merkittävimmät ilmastovaikutukset aiheutuvat liikenteestä, rakentamisesta sekä hiilivarastojen muutoksista. Muutokset olisivat olleet selkeästi suuremmat kaikilla päästösektoreilla, mikäli muutokset olisi toteutettu voimassa olevan yleiskaavan mukaan.

Nurmi-Sorilan osayleiskaavassa on edistetty lähipalveluiden saatavuutta, jolla voidaan vähentää päivittäistä liikkumistarvetta. Alueelle on osoitettu kävelyn ja pyöräilyn reittejä, jotka mahdollistavat kestävästä liikkumistavan valinnan erityisesti tiiviimmällä keskusta-alueella. Liikenteen päästöjen vähentämiseksi on välttämätöntä, että alueella on toimiva ja houkutteleva joukkoliikenneyhteys.

Osayleiskaava mahdollistaa uusien asuinalueiden, elinkeinopalveluiden sekä golfkentän rakentamisen. Rakentaminen aiheuttaa merkittävimmän hiilipiikin, joka näkyy myös Tampereen kaupungin kokonaispäästöissä. Rakentamisesta aiheutuvien kokonaispäästöjen määrään vaikuttavat muun muassa rakentamisen määrä, rakennusmateriaalit sekä rakentamisesta aiheutuva liikenne. Rakentaminen vaatii myös esirakentamista, maamassojen siirtelyä ja puuston poistoa alueelta. Rakentamisesta aiheutuvia ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Infra- ja talorakentamisessa materiaalien valinnassa täytyy suosia mahdollisuuksien mukaan kierrätysmateriaaleja tai hiiltä sitovia materiaaleja, kuten puuta.

Yleiskaavalla ei ratkaista alueelle sijoittuvien toimintojen kuluttaman energian tuotantoa. Nurmi-Sorilan osayleiskaavassa TPY-1 merkinnälle saa sijoittaa energiahuoltoa palvelevia rakenteita sekä toimintoihin liittyviä liike- ja varastotiloja. Muuten kaava ei sisällä varauksia uusiutuvan energian tuotantomuodoille. Ilmastönäkökulmasta on tärkeää, että jatkosuunnittelussa selvitetään tarkemmin uusiutuvan energian lisäämis- ja toteuttamismahdollisuuksia Nurmin alueella.

Uuden rakentamisen myötä hiilivarastot ja nielut muuttuvat maaperän muokkauksen sekä puuston ja kasvillisuuden poiston yhteydessä. Hiilikartan mukaan Nurmi-Sorilan osayleiskaavan myötä alueen kasvillisuuden sekä maaperän hiilivarastot muuttuvat vuoteen 2040 mennessä noin -42 600 tCO₂. Vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä mahdollisimman paljon viheralueita, puustoa ja muuta kasvillisuutta. Negatiiviset muutokset kohdistuvat enimmäkseen asuinaluemerkinnöille sekä alueen itäosassa sijaitseville P-alueille, joista puustoa poistuu eniten. Mikäli toteutuksen pohjana olisi ollut olemassa oleva kaava, puustoa olisi täytynyt kaataa rakentamisen tieltä enemmän kuin uudessa Nurmi-Sorilan osayleiskaavassa, jolloin myös hiilivarasto ja -nielumenetykset olisivat olleet suuremmat.

Työhön liittyy epävarmuustekijöitä, esimerkiksi liikenteen ja liikkumisen muutokset. Liikkumisen muotoja ja kustannuksia on vaikea ennustaa, minkä lisäksi todellisiin matkapituuksiin, kulkutapajakaumaan sekä polttoaineenkulutukseen liittyy epävarmuuksia. Joukkoliikenteen käytön houkuttelevuutta on myös vaikea arvioida, koska matkan sujuvuuden lisäksi houkuttelevuuteen vaikuttaa myös matka-ajan pituus ja ihmisten asenteet. Myös Hiilikartan käyttöön liittyy epävarmuuksia, joita on kuvattu kappaleessa 4.4.

Tässä työssä on arvioitu osayleiskaavan ilmastovaikutuksia pääosin laadullisesti. Tarkkoja päästömääriä suositellaan arvioimaan tarkemmin suunnitteluvaiheiden edetessä. Ilmastovaikutusten arvioinnin tulisi edetä kaavatyön rinnalla jokaisessa kaavavaiheessa, jotta kaavamuuotosten myötä aiheutuvat haitalliset vaikutukset tunnistetaan ja tarvittavien lieventävien toimien toteuttaminen on mahdollista. Myös Tampereen omien

päästötavoitteiden saavuttamisen kannalta on tärkeää, että päästövaikutukset huomioidaan suunnittelun jokaisessa vaiheessa.

8 Lähteet

- AFRY (2020). Finnish Energy – Low carbon roadmap. Final report. 1 June 2020. https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf
- Energiateollisuus ry (2024). Energiavuosi 2023- Sähkö. 11.3.2024 (päivitetty 30.1.2024) https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf
- Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäljärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf
- Maankäyttö- ja rakennusasetus 1999/895. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 1999/132. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L1P1>
- Sitowise Oy, 2022. Ilmastomuutokseen sopeutuminen ja varautuminen Tampereella. https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-10/ilmastonmuutokseen_sopeutuminen_tampereella_2022.pdf
- Suomen ympäristökeskus (2021). SYKE Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Suomen ympäristökeskus (2023). Maanpeitteen seuranta. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Seurantatiedot/Maanpeitteen_seuranta
- Suomen ympäristökeskus 2024a. Kaavoittajan karttatyökalu- Hiilikartta. Ajankohtaista. Hiilikartan metatietodokumentti. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Kaavoittajan_karttatyokalu_HIILIKARTTA
- Suomen ympäristökeskus 2024b. Hiilikartta työkalu. Nurmi-Sorilan OYK. Hiiliraportti. <https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=ff40a4c0-135a-4673-98a9-22ab94a20440>
- Tampereen kaupunki 2022a. Tampereen kaupungin asunto- ja maapolitiikan linjaukset 2022-2025. Tampereen kaupunki-Kiinteistöt, tilat ja asuntopolitiikka. https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-09/Tampereen%20kaupungin%20asunto-%20ja%20maapolitiikan%20linjaukset%202022-2025_web%20%281%29_0.pdf
- Tampereen kaupunki 2022b. Hiilineutraali Tampere 2030. Tampereen kaupunginhallitus 3.10.2022. Tiekartta. https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-10/hiilineutraali_tampere_2030_tiekartta-paivitys_2022.pdf

Ubigu, Tietotakomo, Gispo, Tulevaisuuden yhdyskuntarakenteen ilmastovaikutusten arviointi. Tampereen kantakaupungin yleiskaava - valtuustokausi 2017-2021. Tampereen kaupunki, 2021. https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-05/tulevaisuuden_yhdrak_ilmastovaikutusten_arviointi.pdf