

PIRKKALAN KUNTA

Kaakkois-Pirkkalan osayleiskaavan ilmastovaikutusten arviointi

Raportti

20.2.2019

Sisällysluettelo

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Johdanto..... | 2 |
| 2 | Työn lähtökohdat | 2 |
| 2.1 | Kaavaehdotusluonnoksen mahdollistama rakentamisen määrä | 2 |
| 2.2 | Alueen nykyinen maanpeite | 4 |
| 3 | Arviointimenetelmät | 5 |
| 3.1.1 | Maankäytön kasvihuonekaasupäästöt ja kasvihuonekaasunielut..... | 6 |
| 3.1.2 | Energiantuotannon ja -kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt | 7 |
| 3.1.3 | Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt..... | 7 |
| 3.1.4 | Rakennusten rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt | 8 |
| 4 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 9 |
| 5 | Ilmastovaikutukset..... | 9 |
| 5.1 | Maankäyttö ja maankäytön muutosten vaikutus hiilidioksidipäästöihin..... | 9 |
| 5.2 | Energiantuotannon ja -kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt | 11 |
| 5.3 | Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt | 12 |
| 5.4 | Rakennusten rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt..... | 13 |
| 5.5 | Päästöt yhteensä | 14 |
| 6 | Yhteenvedo ja johtopäätökset | 14 |
| 7 | Lähteet | 16 |

20.2.2019

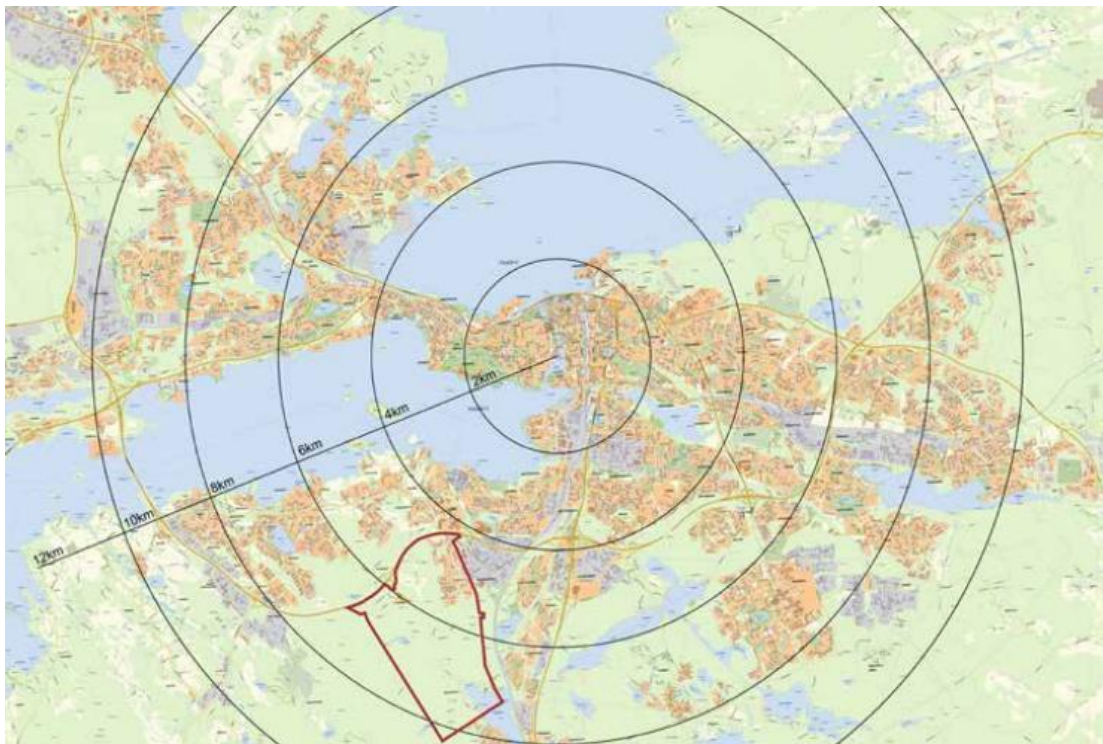
Kaakkois-Pirkkalan osayleiskaavan ilmastovaikutusten arviointi

1 Johdanto

Pirkkalan kunnanhallitus teki 29.9.2014 päätöksen osayleiskaavan vireille panemisesta Kaakkois-Pirkkalaan. Keskeisenä perusteena Kaakkois-Pirkkalan osayleiskaavan laatimiselle on Pirkkalan kunnan kasvupaineet ja niitä seuraava uusien asuinalueiden ja elinkeinoelämän alueiden tarve. Tampereen kaupunkiseudulla varaudutaan työpaikkojen lisäämiseen ja seudulle tulevien asukkaiden asuttamiseen ja jokaisella kunnalla on Tampereen kaupunkiseudulla vastuunsa tehtävässä. Kaakkois-Pirkkalan osayleiskaava-alue on nähtävillä 24.1.–7.3.2018.

Tämä osayleiskaavan ilmastovaikutuksia koskeva selvitys laadittiin yleiskaavaehdotuksesta. Selvitystä on pystyttävä hyödyntämään suunnitteluvaiheessa, kun arvioidaan tulevan yhdyskuntarakenteen vaikutuksia ympäristöön.

Projektia ovat ohjanneet pääsuunnittelija ja arkkitehti Santeri Kortelahti sekä ympäristötarkastaja Ulla Helimo Pirkkalan kunnalta. Selvitystyön on tehnyt Jan Tvrdy FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä.



Kuva 1. Osayleiskaava-alueen sijainti suhteessa Tampereen kaupunkikeskustaan.

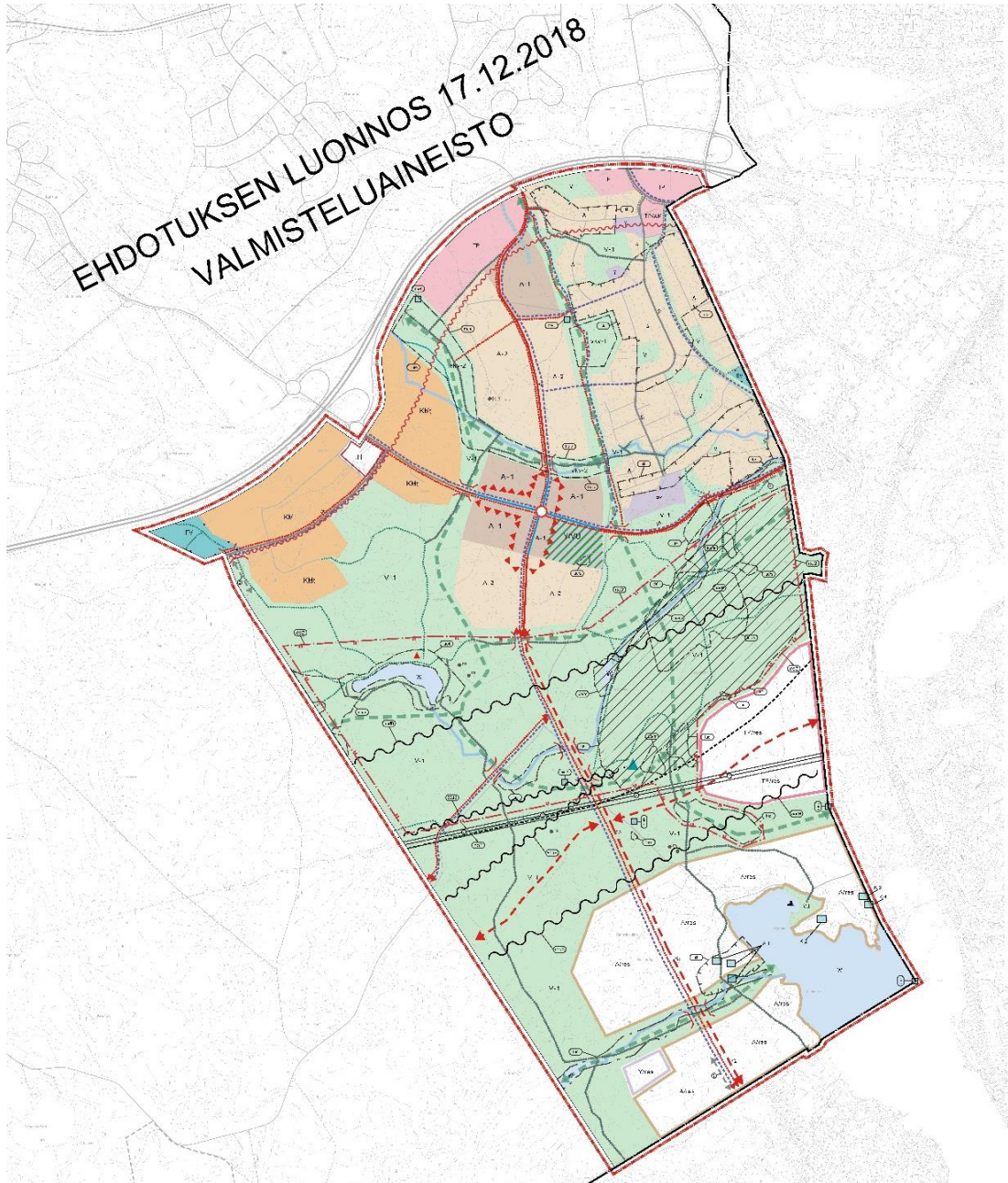
2 Työn lähtökohdat

2.1 Kaavaehdotusluonnoksen mahdollistama rakentamisen määrä

Arvioinnin lähtökohdaksi on osayleiskaavantoteuttamisen edellyttämä fyysinen ympäristö, tulevat asukkaat ja työpaikat. Osayleiskaava mahdollistaa uusien

20.2.2019

intensiivisten alueiden käyttöönoton sekä nykyisen yhdyskuntarakenteen tiivistämisen.



Kuva 2. Kaavaehdotusluonnoksen aluevaraukset, kadut, kevyen liikenteen väylät ja ulkoilureitit (Lähde: Pirkkalan kunta).

Kaavaehdotusluonnoksen varausten (kuva 2) pinta-ala on yhteensä noin 187 hehtaaria. Kaavaehdotusluonnos mahdollistaa noin 920 000 k-m² toteuttamisen. Alueet on mitoitettu yhteensä noin 8 500 asukkaalle ja 1 000 työpaikalle (luvut eivät sisällä kaavan eteläosan reservialueet). Alue toteutuu vaiheittain. Kaavan pohjoisalueella sijaitsevat alueet toteutuvat ensisijaisesti.

20.2.2019

Kaavaehdotusluonnoksen mitoitus sekä aluevarausten pinta-aloihin perustuva laskennallinen arvio rakennusoikeudesta (k-m²), asukas- ja työpaikkamäärästä on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Osayleiskaavan aluevarausten mitoitus. Taulukossa on esitetty aluevarausten pinta-aloihin perustuva laskennallinen arvio rakennusoikeudesta, asukas- ja työpaikkamäärästä.

| Aluevaraus | Pinta-ala, ha | Arvioitu rakennusoikeus, k-m ² | Arvioitu asukasmäärä | Arvioitu työpaikkamäärä |
|------------|---------------|---|----------------------|-------------------------|
| A | 2,65 | 9 000 | 200 | |
| A-1 | 23,4 | 140 000 | 3 700 | |
| A-2 | 44,98 | 157 000 | 5 000 | |
| KM/t | 47,88 | 239 000 | | 500 |
| TP | 16,78 | 50 000 | | 500 |
| A/res | 81,69 | 140 000 | 3 000 | |
| TP/res | 26,68 | 80 000 | | 800 |
| Y/res | 2,45 | 6 000 | | 50 |
| yhteensä | 246,51 | 970 000 | 15 500 | 1 850 |

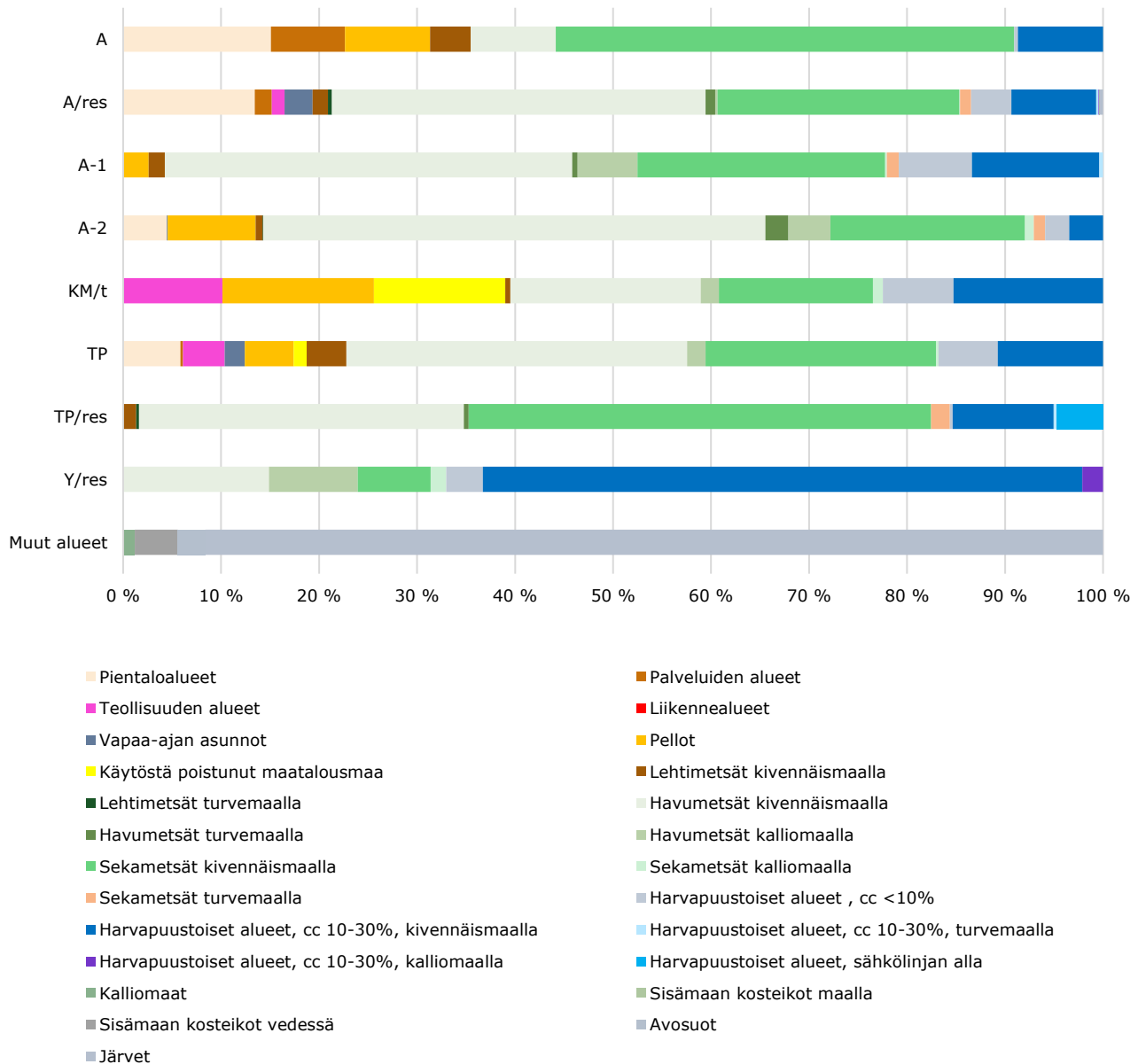
Kaavaehdotusluonnos mahdollistaa myös katujen ja teknisen verkoston rakentamisen (yhteensä noin 8 kilometrin pituudella), kahden kiertoliittymän ja muiden tarvittavien liittymien rakentamisen, kevyen liikenteen väylien rakentamisen (yhteensä noin 11 kilometrin pituudella), ulkoilureittiverkoston kehittämisen (noin 16,3 km ja 8 alikulkua), hulevesiratkaisujen toteuttamisen ja niiden ympäristön maisemointia (yhteensä noin 4 ha).

2.2 Alueen nykyinen maanpeite

Nykyinen maankäyttö määrittelee, miten isoja maankäytön kasvihuonekaasupäästöjä ja kasvihuonekaasunieluja osayleiskaavan aluevarauksilla on ennen niiden rakentamista. Alueilla on pääosin havumetsiä sekä sekametsiä, jonkin verran käytöstä poistuneita maatalousmaita ja peltoalueita. Nykyisen Toivion asuinalueen ulkopuolella kaikki tarkastelualueet ovat suurimmaksi osaksi rakentamatonta aluetta. Järvien osuus alueiden pinta-alasta on hyvin pieni. Aluevarausten maankäytön nykytilanne on esitetty kuvassa 3.

20.2.2019

Maanpeite akuevarauksittain (% pinta-alasta)



Kuva 3. Aluevarausten maankäytön nykytilanne (Lähde: Corine 2012). Isompi kuva on esitetty liitteessä 1.

3 Arviointimenetelmät

Ilmastovaikutuksia arvioitiin liikenteen, maankäytön, rakentamisen sekä energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjen pohjalta. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on mukana seuraavia ilmastoon kohdistuvia vaikutuksia:

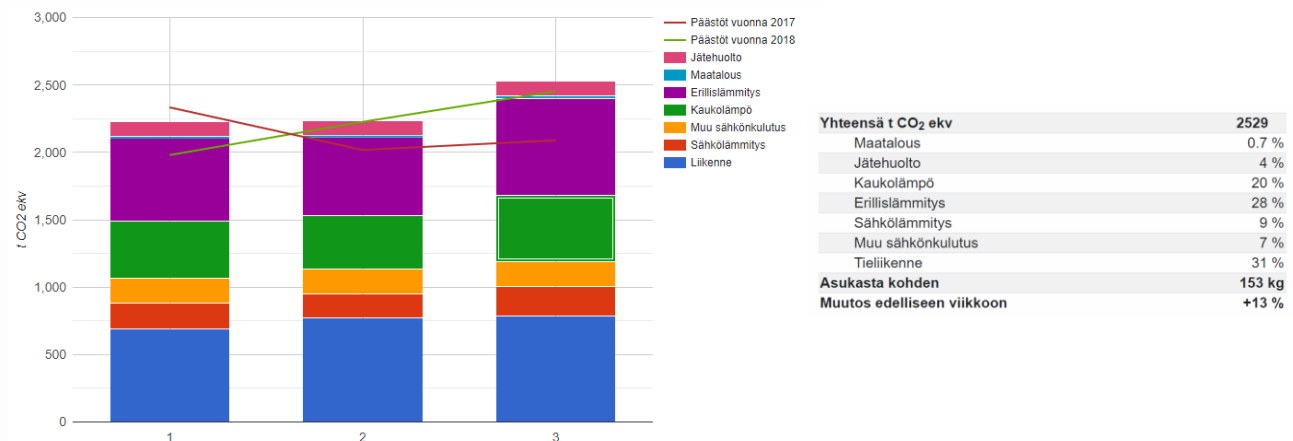
- Maankäytön kasvihuonekaasunielut ja kasvihuonekaasupäästöt
 - o nykyinen ja tuleva maankäyttö (rakennettujen alueiden määrä), kasvihuonekaasunielut

20.2.2019

- Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt
 - o matkatuotokset ja kulkutapajakauma sekä liikennemuodot asuntotyypeittäin
- Rakentamisen ja energian kasvihuonekaasupäästöt
 - o materiaalit, rakentamistapa, rakentamisen mallit
 - o lämmitysenergiatuotanto ja taloussähkötuotanto (kaukolämpö/sähkö/maalämpö sekä mahdolliset hybridijärjestelmät)

Laskenta perustuu nykyiseen maankäyttöön ja energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöihin sekä väestö- ja työpaikkamäärien muutokseen. Ilmastovaikutukset arvioitiin asukasta ja työpaikkaa kohden vuositasolla (tCO₂ekv/v). Olemassa olevan Toivion asuinalueen kasvihuonekaasupäästöjä ei arvioida.

Vertailun vuoksi esitetään koko Pirkkalan kunnan päästöt asukasta kohden viikolla 1–2 vuonna 2019. CO₂-raportin mukaan, kunnan viikoittaiset päästöt asukasta kohden olivat viikolla 3 noin 153 kgCO₂ekv. Tämä luku ei sisällä esim. henkilökohtaista palvelu- ja ruokakulutusta tai matkailua ja niistä syntyviä päästöjä, jotka voivat olla merkittäviä.

Viikoittaiset CO₂-päästöt tonneissa Pirkkalassa

Kuva 4. Viikoittaiset CO₂-päästöt kilotonneissa Pirkkalan kunnalla sekä päästötilanne viikolla 3 (2019). (Lähde: CO₂-raportti.fi)

3.1.1 Maankäytön kasvihuonekaasupäästöt ja kasvihuonekaasunielut

Maankäyttöön liittyvien kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa käytettiin Suomen ympäristökeskuksen CORINE 2012 -paikkatietoaineistojen maankäyttömuotoja, CO₂ekv -päästöjä ja -nieluja. Asuin- ja työpaikka-alueiden laajeneminen vaikuttaa niiden kokonaispäästöihin rakentamisen syrjäyttäessä muita alueidenkäyttömuotoja. Metsien ottaminen rakennusmaaksi vähentää metsien hiiltä sitovaa vaikutusta, mutta peltoalueiden muuttuminen taajamaksi voi tästä kapeasta näkökulmasta jopa vähentää maaperän ominaispäästöjä.

- maatalouden tai peltoviljelyn piirissä olevat alueet ovat hiilidioksidin nettotuottajia (päästöt tyypillisesti 0,3–0,6 tCO₂ekv/ha/v),

20.2.2019

- luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tCO₂ekv/ha/v),
- metsä toimii yleensä hiilinieluna (nieluvaikutus on tyypillisesti 1–7 tCO₂ekv/ha/v), toisaalta hakkuumaa ja vasta perustettu metsä voivat tapauskohtaisesti toimia myös päästöjen tuottajana,
- soiden hiilidioksiditaseet vaihtelevat voimakkaasti: suo voi olla joko hiilen lähde tai nielu kasvupaikkatyyppistä ja ilmastollisista olosuhteista riippuen.

3.1.2 Energiantuotannon ja -kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt

Kaukolämpöön liitettävien alueiden lämmönkulutuksen päästölaskennassa käytettiin Tampereen Sähkölaitoksen ilmoittaman kaukolämmön päästökertoimen

perusteella (188 kgCO₂/MWh; Tampereen Sähkölaitos, 2015). Lämmityksen ja lämpimän käyttöveden keskimääräinen energiakulutus on kerrostalossa 130 kWh/m²/v ja omakotitalossa 135 kWh/m²/v, julkisten palvelujen rakennuksissa 250 kWh/m²/v ja työpaikka-alueiden rakennuksissa noin 70 kWh/m²/v.

Rakennusten laitteiden sähköenergiankulutus on valaistussähkön, ilmanvaihtojärjestelmän sähkön ja muun laitesähkön yhteenlaskettu kulutus. Myös tilojen lämmitys ja jäähdytys voivat kuluttaa sähköä. Asumisen sähkönkulutukseen vaikuttavat kodin sähkölaitteiden energiankulutus sekä laitteiden käyttötottumukset. Tarkastelualueiden sähkönkulutusta arvioitaessa asiaa yksinkertaistettiin käyttämällä kerrostalossa 30 kWh/m²/v ja omakotitalossa 32,5 kWh/m²/v, julkisten palvelujen rakennuksissa 70 kWh/m²/v ja työpaikka-alueiden rakennuksissa noin 130 kWh/m²/v.

Sähköntuotannon CO₂-ominaispäästöt laskettiin keskimääräisen pohjoismaisen sähköntuotantorakenteen mukaisesti tuotetulle sähkölle. Pohjoismaisen sähköntuotannon CO₂-ominaispäästöt ovat 181 g/kWh (Motiva, 2018).

3.1.3 Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt

Matkatuotosten, liikenne-ennusteiden ja kulkutapajakauman arvioinnin lähtökohtana olleen Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa-ohjekirjan ja henkilöliikennetutkimuksen (HLT 2016) tilastojen mukaiset asumismuodot, joille määriteltiin HLT:n mukainen henkilöautosuorite ja kulkutapajakauma.

Työpaikka-alueille määriteltiin vastaavasti työntekijöiden keskimääräiseksi asumismuodoksi rivi- ja paritalo. Liikenteen yksikköpäästöjen lähtöaineistona käytettiin VTT:n Lipasto 2018 -tieliikenteen pakokaasupäästöjen arvoja. Liikenteen aiheuttamista pakokaasupäästöistä laskelmassa tarkasteltiin CO₂eq -osuutta.

Tässä arvioinnissa käytetyt asumismuodot alueittain on esitetty taulukossa 3.

20.2.2019

Taulukko 2. Tässä arvioinnissa käytetyt yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet alueittain.

| Alue | Asumismuodot |
|--------|-------------------|
| A | omakotitalo |
| A/res | omakotitalo |
| A-1 | kerrostalo |
| A-2 | rivi- ja paritalo |
| KM/t | rivi- ja paritalo |
| TP | rivi- ja paritalo |
| TP/res | rivi- ja paritalo |
| Y/res | rivi- ja paritalo |

Laskennassa henkilöautoliikenne jaettiin keskimääräisen autokannan perusteella dieselkäyttöisiin (22 %) ja bensiinikäyttöisiin (78 %). Ajoneuvojen päästöihin vaikuttaa oleellisesti myös ajoneuvojen ikäjakauma, jonka arvioitiin olevan Suomen vuoden 2018 keskimääräistä autokantaa vastaava. Laskelmissa ei huomioitu lisääntyvää linja-autojen ja raskaan ajoneuvokaluston liikennettä, sillä uuden asuinalueen sijainti ei vaikuta ratkaisevasti tähän asiaan.

Tieliikenteen aiheuttamia epäsuoria ilmastopäästöjä, kuten esimerkiksi ajoneuvojen renkaiden nostattamaa tiepölyä tai tiemateriaalista irtoavia hiukkasia ei huomioitu laskelmissa.

3.1.4 Rakennusten rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt

Rakentamistapa sekä rakentamisessa käytetyt materiaalit ja määrät vaikuttavat merkittävästi rakennusten rakentamisessa syntyviin kasvihuonekaasupäästöihin. Mitä vähemmän energiaa ja luonnonvaroja rakennusmateriaalien valmistamiseen on käytetty, sitä vähemmän niistä on ympäristölle haittaa. Tässä on syytä huomioida, että talojen energiatehokkuuden kasvaessa rakentamiseen kuluneen energian suhteellinen osuus kasvaa. Seuraavassa esitetään esimerkkejä eräiden materiaalien valmistamisesta aiheutuvista hiilidioksidipäästöistä tuotettua materiaalikiloa kohden (Suomen Arkkitehtiliitto SAFA 2019). Osa materiaaleista varastoi hiiltä ja niiden hiilijälki on negatiivinen:

- puu -1,41 CO₂ekv,
- puukuitu, puhallettava -0,91 CO₂ekv,
- puukuitulevy -0,58 CO₂ekv,
- vaneri -0,68 CO₂ekv,
- kalkkihiekkatiili 0,14 CO₂ekv,
- betonielementti 0,12 CO₂ekv,
- punatiili 0,22 CO₂ekv,
- kivivilla 1,41 CO₂ekv,
- lasivilla 1,47 CO₂ekv,
- rakenneteräs 0,2 CO₂ekv,
- sinkkilevy 2,36 CO₂ekv,
- polyuretaani 4,40 CO₂ekv,
- alumiini 11,92 CO₂ekv.

Tässä arvioinnissa rakennusten rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt laskettiin toteutuneiden rakennusesimerkkien avulla. Talotyyppit (Ympäristöministeriö 2013 & 2014; Vormavirta 2014) ja niiden kasvihuonekaasupäästöt neliometriä kohden on esitetty taulukossa 4.

20.2.2019

Taulukko 4. Talotyyppit ja niiden kasvihuonekaasupäästöt sekä rakennusesimerkit.

| Talotyyppi | tCO ₂ ekv/k-m ² | Aluevaraus |
|---|---------------------------------------|------------------------------------|
| Teräsrunkoinen omakotitalo | 0,28 | A |
| A energialuokan betonielementtikerrostalo | 0,39 | A-1 ja vastaavasti myös TP, KMT, Y |
| Matalaenergiatalo puu | 0,07 | A-2 |
| Passiivitalo betoni | 0,19 | - |
| Passiivitalo puu | 0,11 | A/res |

4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pitkälle ajanjaksolle ulottuvien ilmastovaikutusten arviointiin liittyy epävarmuuksia. Arviointi perustuu arviointihetken yhdyskuntarakenteen kehityslinjaan. Tässä työssä vaikutusten laskenta tehtiin nykytiedon pohjalta.

Maankäyttöön liittyvien kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa käytettiin Suomen ympäristökeskuksen CORINE 2012 -paikkatietoaineistojen maankäyttömuotoja, CO₂ekv -päästöjä ja -nieluja. Paikkatietoaineiston tarkkuuteen ja ajantasaisuuteen liittyy aina epävarmuustekijöitä. Maapeitteen hiilinieluihin liittyy epävarmuustekijöitä, suo voi olla joko hiilen lähde tai nielu kasvupaikkatyypistä ja ilmastollisista olosuhteista riippuen. Samalla myös metsien eri kasvuvaiheita ei ole otettu huomioon tässä selvityksessä. Todellisuudessa hiilinielujen määrä vuositasolla vaihtelee metsien iän mukaisesti. Hiilinielujen laskentamenetelmiin liittyy paljon epävarmuuksia ja niiden tulokset vaihtelevat.

Itsestään selvä epävarmuustekijä liittyy esimerkiksi liikenteessä ja liikkumisessa mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin: millaiset ovat liikkumisen muodot (sähköajoneuvojen lisääntyminen) ja kustannukset vuonna 2030? Liikennepäästöjen arviointiin liittyviä epävarmuustekijöitä ovat mm. todelliset matkapituudet, kulkutapajakauma ja polttoainekulutus yms.

Nykytietoa käytettiin myös rakennusten rakentamisesta syntyvien ilmastovaikutusten arvioinneissa. Rakentamistavat kuitenkin vaihtelevat todellisuudessa alueittain ja ovat riippuvaisia rakennusmateriaaleista, rakennusten laadusta ja koosta.

Kaukolämpöverkon (käytetty laskelmissa oletusarvona) ulkopuolelle sijoittuvien alueiden lämmitysmuodot vaihtelevat tulevaisuudessa kiinteistökohtaisesti. Kaukolämpöverkoston rakentaminen omakotitaloalueisiin voi olla toimijoille taloudellisesti haastava, koska asiakkaiden määrä voi olla pieni suhteessa investoinnin suuruuteen. Sähkölämmityksen osuus uusilla rakennettavilla alueilla todennäköisesti vähenee aurinkoenergiajärjestelmien sekä maalämmön ja ilmalämpöpumppujen suosion kasvaessa. Yksityistaloudet voivat hankkia myös melkein päästötöntä sähköä, joka on tuotettu vesi- tai tuulivoimalla. Näin tuotetun sähkön hinta voi olla toisaalta keskihinnaltaan korkeampi. Laskelmissa on käytetty tyypillistä ostosähköä ja sen CO₂-ominaispäästöjä 181 g/kWh.

5 Ilmastovaikutukset

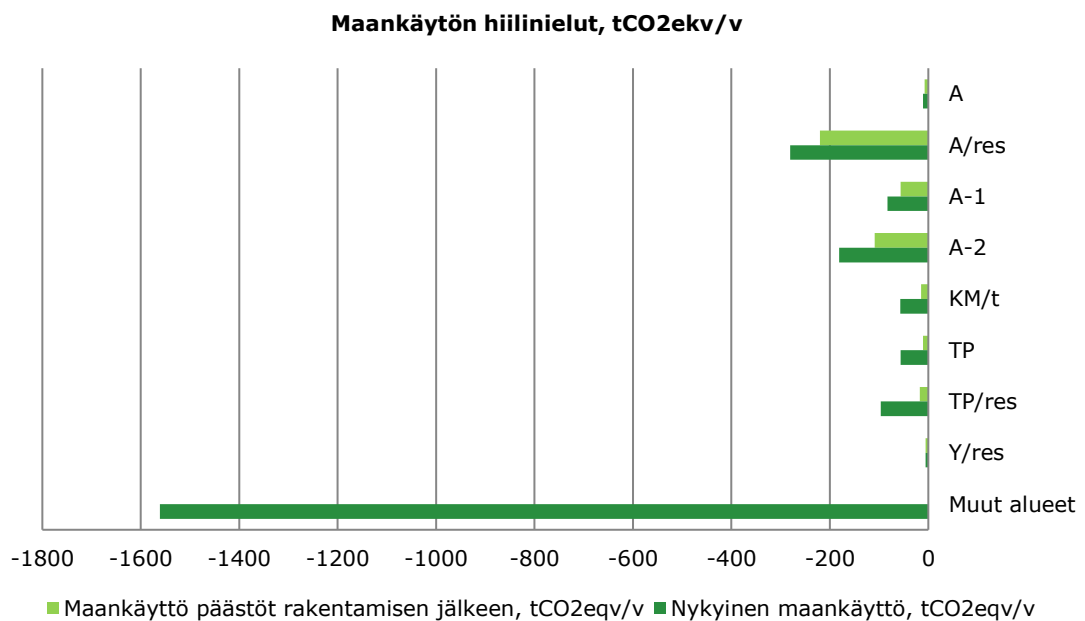
5.1 Maankäyttö ja maankäytön muutosten vaikutus hiilidioksidipäästöihin

Maankäytöstä aiheutuvat muutokset alueen hiilidioksiditasessa aiheutuvat asuinalueiden laajenemisesta ja alueiden käyttötarkoitusten muutoksista. Kaikki

20.2.2019

alueet toimivat osittain hiilinieluinä sekä nykytilanteessa, että lisärakentamisen jälkeen, mutta rakentamisen myötä hiilinielujen kokonaissuuruus alueella laskee.

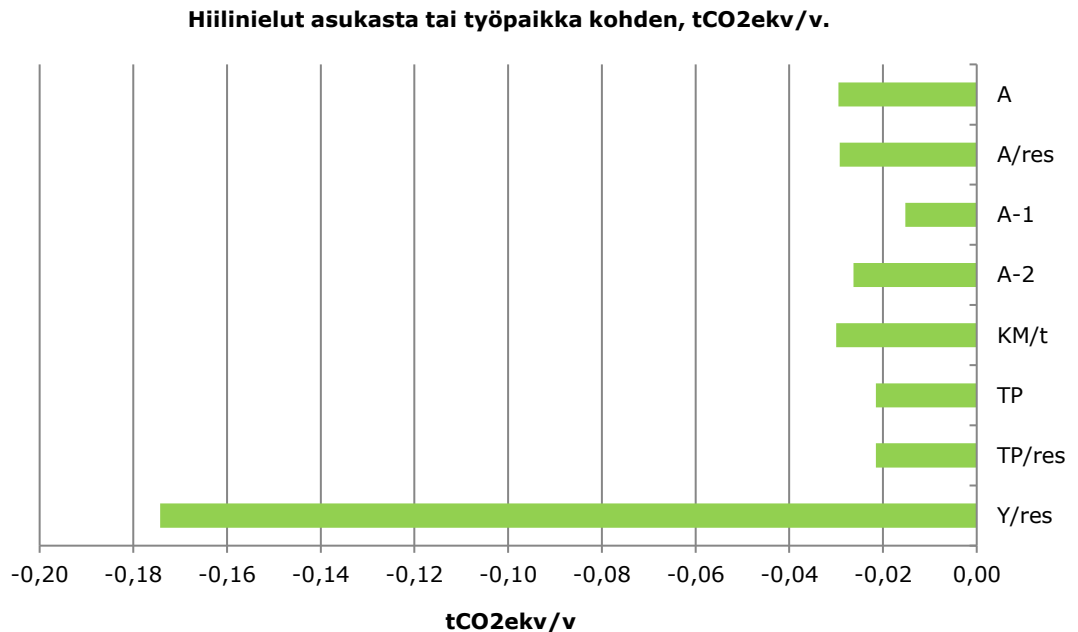
Nykytilanteessa koko kaavan alue sitoo enemmän hiiltä, kun tulevaisuudessa. Nykytilanteessa alueen hiilinielut ovat noin 2 330 tCO₂ekv/vuosi. Osayleiskaavan yhdyskuntarakenteen toteuttamisen jälkeen hiilinielut ovat noin 2 000 tCO₂ekv/vuosi. Kaavaratkaisun perusteella alueen käyttö muuttuu M-alueesta V-alueeksi tai suojelualueeksi, eli metsän talouskäyttöä jonkin verran rajataan. Tämä johtaa siihen, että hiiltä sitoutuu metsään. Maankäytön kasvihuonekaasunielut (tCO₂ekv/v) aluevarauksittain nykytilanteessa ja rakentamisen jälkeen on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Maankäytön kasvihuonekaasupäästöt (tCO₂ekv/v) tarkastelualueittain nykytilanteessa ja rakentamisen jälkeen.

Asukasta tai työpaikkaa kohden katsottuna ero alueiden välillä ei ole suuri. Tiheimmin rakennetuilla alueilla, kuten esimerkiksi kerrostalo- (A-1) ja työpaikka-alueilla, hiilinielut ovat pienempiä, koska viheralueiden ja puistojen osuus on tiiviin rakentamisen ja esimerkiksi parkkipaikkojen vuoksi pienempi. Toisaalta hiilinielu on todennäköisesti isompi OYK:n mukaisella V- ja suojelualueilla nykytilanteeseen verrattuna. Julkisten palvelujen alueella suuremmat suhteelliset hiilinielut johtuvat pienestä työpaikkamäärästä suhteessa alueen pinta-alaan. Maankäytön hiilinielut (tCO₂ekv/v) asukasta kohden aluevarauksittain rakentamisen jälkeen on esitetty kuvassa 6.

20.2.2019



Kuva 6. Hiilinielut asukasta tai työpaikka kohden, tCO₂ekv/v.

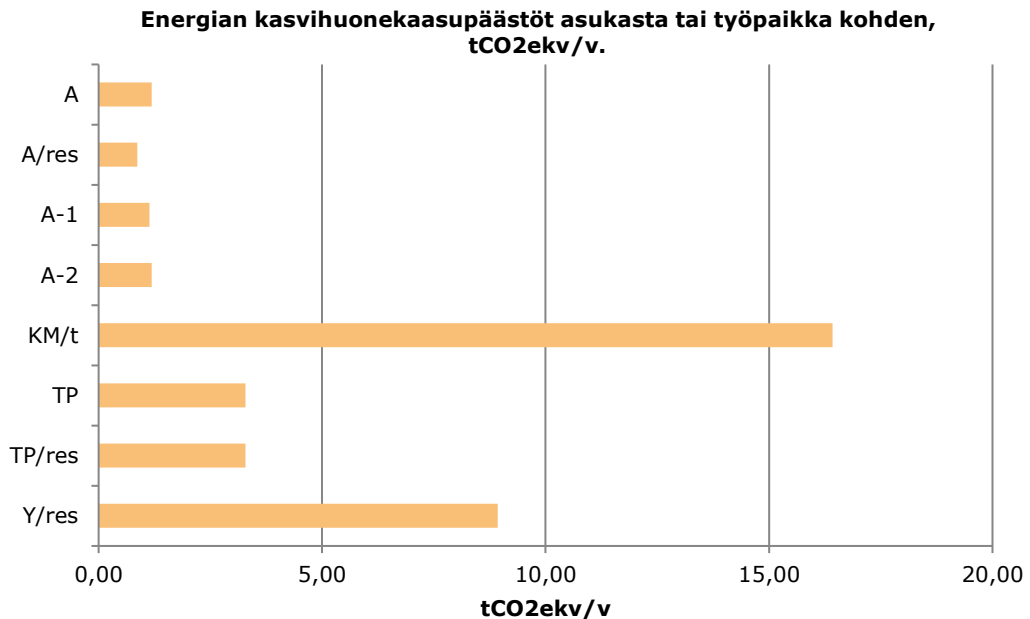
5.2 Energiantuotannon ja -kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt

Rakennusten lämmittämiseen tarvittavan lämpöenergian (lähes 4/5 energiakulutuksen hiilidioksidipäästöistä) sekä kiinteistö- ja kotitaloussähkön tuotannon aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat pienimmät kaukolämpöön liitettävillä alueilla.

Osayleiskaavaehdotuksen yhdyskuntarakenteen energiantuotannosta ja -kulutuksesta aiheutuvat kokonaishiilidioksidipäästöt asukasta kohden ovat aluevarauksesta riippuen 0,9–1,2 tCO₂ekv/v. Päästöt työpaikkaa kohden ovat korkeampia. Kokonaisuudessa energiantuotannosta ja -kulutuksesta aiheutuvat kokonaishiilidioksidipäästöt ovat yhteensä 28 500 tCO₂ekv/v. Energian kasvihuonekaasupäästöt (tCO₂ekv/v) asukasta ja työpaikkaa kohden alueittain on esitetty kuvassa 7.

A/res aluevarauksella päästöt asukasta kohden ovat pienemmät, koska arviointioletuksena on, että alueella käytetään energialähteeksi hybridiratkaisu (maalämpöpumppu 50 % ja suora sähkö 50 %). Samanlainen energiaratkaisu on oletuksena myös työpaikka-alueilla. Muiden asuinalueiden oletetaan olevia kaukolämmön piirissä.

20.2.2019



Kuva 7. Energian kasvihuonekaasupäästöt (tCO₂ekv/v) asukasta ja työpaikkaa kohden alueittain.

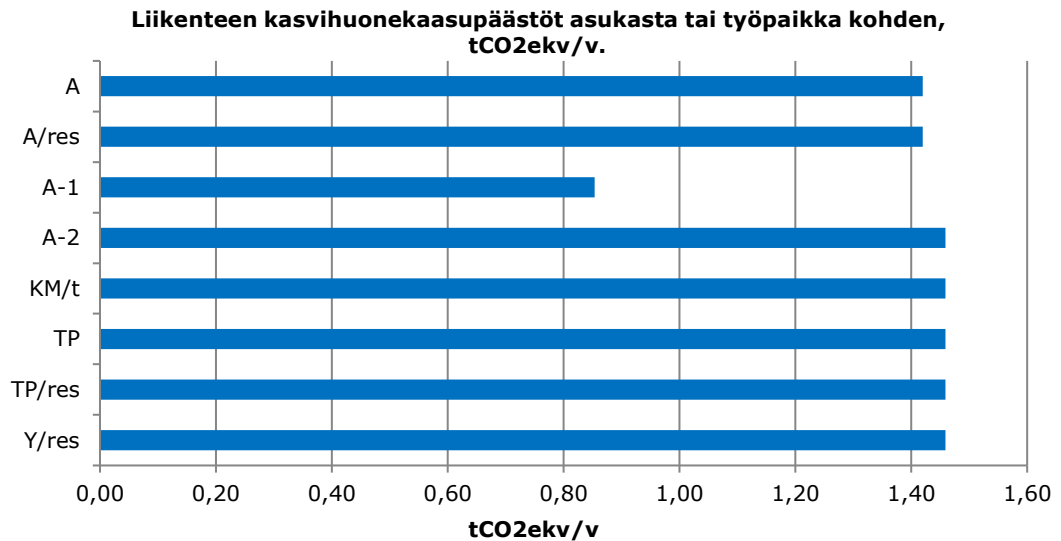
5.3 Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt

Liikenneviraston HLT 2016 -tutkimuksen mukaan asumismuoto sekä kaupunkirakenne vaikuttavat merkittävästi liikennemuotoihin ja niin suoraan myös liikenteen kasvihuonekaasupäästöihin. Kerrostaloalueilla asukkaiden liikenteen päästöt ovat pienemmät kuin omakotitaloalueilla, koska tiiviimpi yhdyskuntarakenne mahdollistaa palvelujen sijoittamista alueelle (asukkaiden tekemät asiointimatkat lyhennevät) sekä joukkoliikenteen järjestämistä, josta syntyy henkilöautoliikenteen verrattuna vähemmän päästöjä kilometriä kohden.

Suomessa liikenteen kasvihuonekaasupäästöt riippuvat myös alueiden sijainnista kaupunkirakenteen eri vyöhykkeillä. Alueilla, jotka sijaitsevat keskustan jalankulkuvyöhykkeellä tai joukkoliikennevyöhykkeellä, liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden ovat pienemmät kuin esimerkiksi autovyöhykkeellä.

Osayleiskaavaehdotuksessa panostetaan kävelyn ja pyöräilyn verkoston kehittämiseen. Lisäksi tuleva yhdyskuntarakenne mahdollistaa joukkoliikenteen järjestämisen alueelle, eli todennäköisesti ainakin kaavan pohjoisosan alueet sijoittuvat tulevaisuudessa joukkoliikennevyöhykkeelle. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden vuodessa ovat alueesta riippuen 0,9–1,4 tCO₂ekv/as/v. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta ja työpaikkaa kohden alueittain on esitetty kuvassa 8. Kokonaisuudessa liikenteestä aiheutuvat kokonaishiilidioksidipäästöt ovat yhteensä noin 22 800 tCO₂ekv/v.

20.2.2019

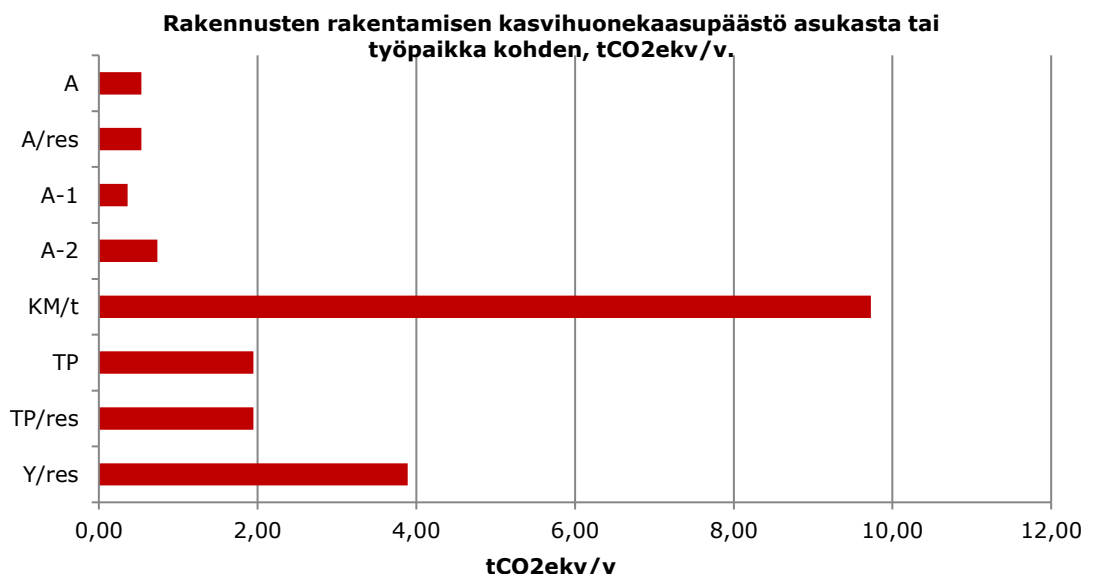


Kuva 8. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt (tCO₂ekv/v) asukasta ja työpaikkaa kohden alueittain.

5.4 Rakennusten rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt

Rakentamistapa sekä rakentamisessa käytetyt materiaalit ja määrät vaikuttavat merkittävästi rakennusten rakentamisesta syntyviin kasvihuonekaasupäästöihin. Myös rakennusten elinkaaren pituus (20 vuotta) vaikuttaa suoraan kasvihuonekaasupäästöihin vuositasolla.

Kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden vuodessa ovat alueesta riippuen 0,4–0,7 tCO₂ekv/as/v. Kasvihuonekaasupäästöt asukasta ja työpaikkaa kohden alueittain on esitetty kuvassa 9. Kokonaisuudessa rakentamisesta aiheutuvat kokonaishiilidioksidipäästöt ovat yhteensä noin 15 900 tCO₂ekv/v, laskettuna koko 20 vuoden elinkaaren ajalta kokonaispäästöt ovat 320 000 tCO₂ekv.



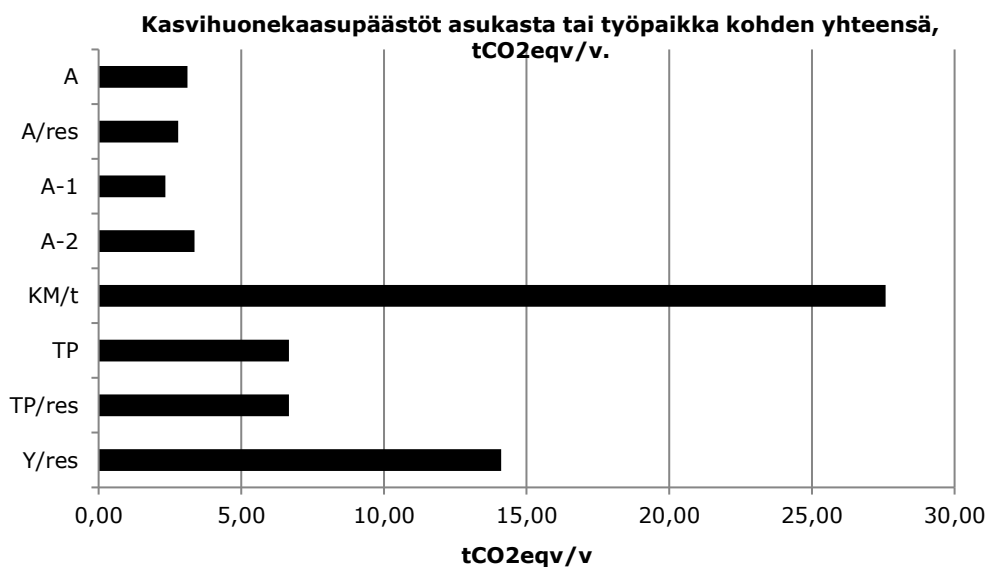
Kuva 9. Rakennusten rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt (tCO₂ekv/v) asukasta ja työpaikkaa kohden alueittain.

20.2.2019

5.5 Päästöt yhteensä

Kokonaiskasvihuonekaasupäästöt muodostuvat maankäytöstä, energiantuotannosta ja -kulutuksesta sekä liikenteestä ja rakennusten rakentamisesta. Energiantuotannosta ja -kulutuksesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen osuus kokonaispäästöistä on noin 42 %, rakentamisen kasvihuonekaasupäästöjen osuus on 24 % ja liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen osuus on noin 34 %.

Vuositasolla kasvihuonekaasupäästöjä syntyy asuinalueilla yhteensä noin 44 000 tCO₂ekv/v (eli noin 2,8 tCO₂ekv/v asukasta kohden) ja työpaikka-alueilla yhteensä noin 22 000 tCO₂ekv/v.



Kuva 10. Kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden (tCO₂ekv/v) alueittain.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kokonaiskasvihuonekaasupäästöt muodostuvat maankäytöstä, energiantuotannosta ja -kulutuksesta sekä liikenteestä ja rakennusten rakentamisesta. Energiantuotannosta ja -kulutuksesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen osuus kokonaispäästöistä on noin 42 %, rakentamisen kasvihuonekaasupäästöjen osuus on 24 % ja liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen osuus on noin 34 %. Kaikki alueet toimivat osittain hiilinieluinä sekä nykytilanteessa että lisärakentamisen jälkeen, mutta rakentamisen myötä hiilinielujen kokonaissuuruus alueella laskee.

Kerrostaloalueilla asukkaiden liikenteen päästöt ovat pienemmät kuin omakotitaloalueilla, koska tiiviimpi yhdyskuntarakenne mahdollistaa palvelujen sijoittamista alueelle (asukkaiden tekemät asiointimatkat lyhenevät) sekä joukkoliikenteen järjestämistä, josta syntyy henkilöautoliikenteen verrattuna vähemmän päästöjä kilometriä kohden. Osayleiskaavaehdotuksen yhdyskuntarakenne mahdollista joukkoliikenteen järjestämistä alueelle, eli todennäköisesti ainakin kaavan pohjoisosan alueet sijoittuvat tulevaisuudessa joukkoliikennevyöhykkeelle. Tiiviimpi, intensiivisen joukkoliikenteen mahdollistava

20.2.2019

maankäytön suunnittelu on ilmaston näkökulmasta kestävämpi ratkaisu, kuin autoliikenteeseen nojautuvien omakotitaloalueiden mahdollistaminen. Tämä on myös kuntatalouden näkökulmasta kestävämpi ratkaisu, koska rakennettavan ja ylläpidettävän teknisen verkoston ja katujen määrä suhteessa asukasmääriin (verotuloihin) on pienempi. Osayleiskaava-alue sijoittuu myös lähelle Pirkkalan kunnan ja Tampereen kaupungin keskustaa sekä kehätien työpaikka-alueita, joten tulevien asukkaiden pendelöinti- ja arkiliikenne-etäisyydet ovat Pirkanmaan maakunnan keskiarvoa lyhyemmät.

Rakennusten lämmittämiseen tarvittavan lämpöenergian (lähes 4/5 energiankulutuksen hiilidioksidipäästöistä) sekä kiinteistö- ja kotitaloussähkön tuotannon aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat pienemmät kaukolämpöön liitettävillä alueilla verrattuna alueisiin, joissa lämmittämiseen käytetään ei uusiutuvalla tavalla tuotettua sähköä tai esimerkiksi öljyä. Rakentamistapa sekä rakentamisessa käytetyt materiaalit ja määrät vaikuttavat merkittävästi rakennusten rakentamisesta syntyviin kasvihuonekaasupäästöihin. Asemakaavoitus- ja toteuttamisvaiheessa on siten suositeltavaa mahdollistaa ja edistää puumateriaalien käyttöä rakennusten rakentamisessa sekä geo- ja aurinkoenergiaratkaisujen toteuttamista.

Osayleiskaavaehdotuksen mukaisen yhdyskuntarakenteen toteuttamisesta syntyy vuositason kasvuhiilidioksidipäästöjä asuinalueilla yhteensä noin 44 000 tCO₂ekv/v (eli noin 2,8 tCO₂ekv/v asukasta kohden) ja työpaikka-alueilla yhteensä noin 22 000 tCO₂ekv/v. Osayleiskaavan yhdyskuntarakenteen toteuttamisen jälkeen alueen hiilinielut ovat noin 2 000 tCO₂ekv/vuosi. Kaavaehdotus kuitenkin osoittaa kompensatoratkaisuja – metsätalousalueet muutetaan viher- ja suojelualueeksi, eli alueiden hiilinieluvaikutus on turvattu. Tämän lisäksi puuston säilyttäminen pihoiden ja puistoalueilla tukee alueen hiilinielujen määrää. Tämän arvioinnin mukaan liikenteestä ja energiakulutuksesta aiheutuvat päästöt OYK:n alueen uusien asukkaiden osalta voivat olla noin 2,4 tCO₂ekv/vuosi. Talvilukemiin perustuvan CO₂-raportin mukaan kunnan viikoittaiset päästöt asukasta kohden olivat viikolla 3 noin 153 kgCO₂ekv, eli noin 8 tCO₂ekv, josta noin 5 % aiheutuu jätehuollosta ja maataloudesta (ei ole laskettu tässä arvioinnissa).

Pitkälle ajanjaksolle ulottuvien ilmastovaikutusten arviointiin liittyy epävarmuuksia. Arviointi perustuu arviointihetken yhdyskuntarakenteen kehityslinjaan. Tässä työssä vaikutusten laskenta tehtiin nykytiedon pohjalta. On oletettavaa, että ihmisten käyttäytymiseen liittyvien päästöjen –esim. teknologian kehittymisestä johtuen- suhteellinen osuus vähenee vuoteen 2050 mennessä. Kaakkois-Pirkkalan osayleiskaavan mukainen yhdyskuntarakenteen toteutuu pääosin vasta vuoden 2030 jälkeen, jolloin myös tulevat päästöt asukasta kohden ovat pienemmät tähän arvioinnin verrattuna.

20.2.2019

7 Lähteet

CO2-raportti.fi. Viitattu [18.2.2019]: <https://www.co2-raportti.fi/>

Liikennevirasto (2019). Henkilöliikennetutkimus 2016. Helsinki 2019.

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy (2017), LIPASTO yksikköpäästöt –tietokanta, Päivitetty 6.7.2017. Viitattu [12.2.2019]:
<http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/henkiloliikenne/tieliikenne/henkiloautot/hayht.htm>

SYKE (2013), Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet Suomessa. Jalankulku-, joukkoliikenne- ja autovyöhykkeiden kehitys vuosina 1985-2010. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 32 / 2013.

Tvrđý, J. (2011) Development Strategies of Finnish Municipalities: GIS Approach in Evaluation of Development Scenario Impacts on CO2e balance. WPSC2011 - World Planning School Congress, Perth, Australia, 2011.

FIGBC (2010). Materiaalilla on väliä. [Viitattu 12.2.2019]:
<http://figbc.fi/materiaalilla-on-valia/>

Tervonen, J, Ristikartano, J, Sorvoja, S. (2010). Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvojen määrittäminen. Taustaraportti.

Virmavirta, A. (2014). Pientalon rakennusmateriaalien kierrätys ja hiilijalanjälki. JAMK. [Viitattu 10.2.2019].
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/76527/Virmavirta_Aku.pdf?sequence=1

Ympäristöministeriö (2014). Ekologisesti kestävä pientaloasuminen 20/2014. [Viitattu 15.2.2019].
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/135887/YMra_20_2014.pdf?sequence=3

Ympäristöministeriö (2013). Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset. Ympäristöministeriön raportteja 8/2013. [Viitattu 10.2.2019].
http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/41423/YMra8_2013_Rakennusmateriaalien_ymparistovaikutukset_FINAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Liite 1. Aluevarausten maankäytön nykytilanne (Lähde: Corine 2012).

Maanpeite akuevarauksittain (% ja pinta-ala ha)

