

LAUKAAN KUNNAN ILMASTONSUOJELUSUUNNITELMA

Hyväksytty kunnanvaltuusto 11.11.2013, § 61

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	3
2 LAUKAAN KUNNAN ILMASTONSUOJELUSUUNNITELMAN TAUSTAA	4
2.1 Ilmastotyö Laukaassa	4
2.2 Ilmastotyötä ohjaavat kansainväliset strategiat ja sopimukset.....	6
3 KASVIHUONEKAASUJEN LISÄÄNTYMISEN KESKEISET TEKIJÄT JA NIIDEN VÄHENTÄMISMAHDOLLISUUDET	6
3.1. Liikkuminen	6
3.2 Lämmitys ja sähköntuotanto	8
3.3 Rakentaminen.....	9
3.4 Maa- ja metsätalous	10
3.5 Teollisuus	11
4 LAUKAAN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT JA ENNUSTE VUODELLE 2025	12
5 TAVOITTEET JA TOIMENPITEET	16
5.1 Keski-Suomen ilmastostrategiaan kirjatut tavoitteet	17
5.2 Laukaan kunnan tavoitteet	17
5.3 Ilmastonmuutokseen varautuminen	21
6 ILMASTONSUOJELUSUUNNITELMA OHJAUSKEINONA KUNNALLISESSA PÄÄTÖKSENTEOSSA	22
7 ILMASTONSUOJELUSUUNNITELMAN HYVÄKSYMINEEN JA SEURANTA	22
8 TIIVISTELMÄ	22

LIITE 1

- Laukaan kunnan kasvihuonekaasupäästö-raportti

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutos on seurausta kasvihuoneilmiön voimistumisesta, kun kasvihuonekaasujen (kuten hiilidioksidi, metaani, typpioksiduuli, klooratut hiilivedyt eli CFC-yhdisteet ja otsoni) määrä ilmakehässä kasvaa. Kasvihuoneilmiö on maapallon elinolosuhteiden kannalta välttämätöntä, sillä se turvaa osan auringon säteilyn pysymisestä maapallon pinnalla. Ilman kasvihuoneilmiötä maapallon keskilämpötila olisi -18 astetta, kun se nyt on 15 astetta.

Kasvihuonekaasupäästöt estävät lämmön palautumista avaruuteen. Maapallon keskilämpötila on kohonnut noin 0,8 astetta viimeisen sadan vuoden aikana, joka mitä todennäköisimmin johtuu pääasiassa maapallon kasvihuoneilmiön voimistumisesta. Tätä ilmiötä voimistaa ihmisen toiminta ja siitä aiheutuva kasvihuonekaasujen lisääntynyt määrä ilmakehässä, joista merkittävin tekijä on fossiilisten polttoaineiden käyttö ja siitä johtuva hiilidioksidipitoisuuden nousu. Kasvihuoneilmiön voimistuminen aiheuttaa mm. keskilämpötilan nousua, lumen ja jään sulamisen kiihtymistä sekä merenpinnan nousua. Nämä ilmiöt ja niistä johtuvat muutokset ja ongelmat, kuten kuivuus, sadannan muutokset, lajien sukupuuttoon kuoleminen, tautien lisääntyminen ja säiden ääri-ilmiöt, vaikuttavat jokaisen ihmisen elämään maapallolla.

Meitä suomalaisia ilmastonmuutos tulee koskettamaan erityisen voimakkaasti, koska Suomi sijaitsee leveysasteilla, joissa lämpenemisen arvioidaan olevan selvästi voimakkaampaa kuin koko maapallon keskimääräinen lämpeneminen. Epätyypilliset säät yleistyvät ja vaikutusten arvioidaan olevan suurempia talvella kuin kesällä. Koska ilmastomme on kylmä, pimeää aikaa vuodessa runsaasti, välimatkat pitkiä ja puun ja metallien jalostaminen tarvitsee paljon energiaa, ovat asukasta kohti mitattuna suomalaisten hiilidioksidipäästöt teollisuusmaiden korkeimpia. Kulutettuun energiamäärään nähden hiilidioksidipäästöt ovat kuitenkin pienet, sillä energiatehokkuudessa Suomi on maailman huippuja.

Ilmastonsuojelusuunnitelman taustalla ovat useat kansainväliset ja kansalliset sopimukset ja sitoumukset, joissa on määritetty erilaisia tavoitteita. Ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin myös Laukaan tulee varautua sekä omalta osaltaan osallistua kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseen. Oleellista tässä on energiansäästö ja energiatehokkuuden lisääminen. Näillä saadaan aikaan paitsi päästöjä rajoittavia muutoksia, mutta myös pitkällä aikavälillä taloudellista hyötyä.

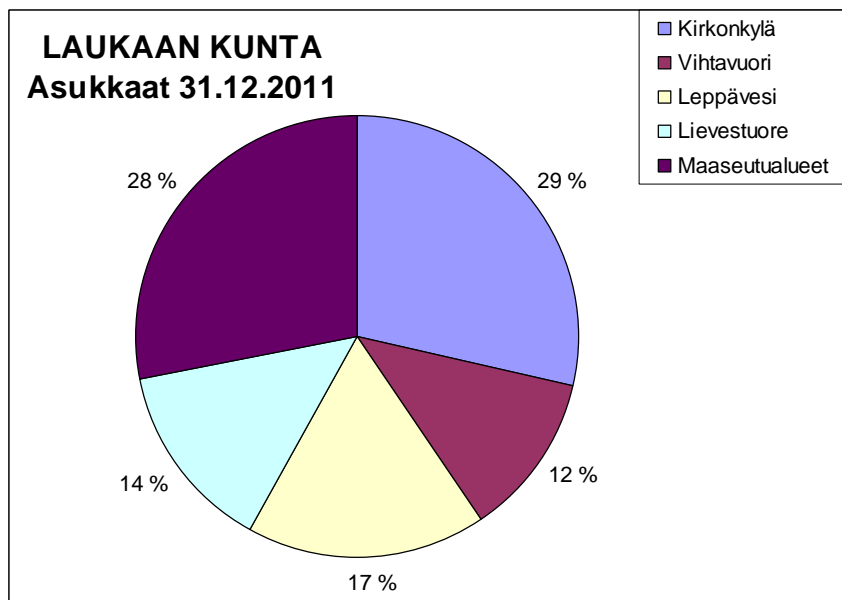
Tätä ilmastonsuojelusuunnitelmaa laadittaessa on lähtökohtaisesti ajateltu koko kuntaa ja kaikkia kuntalaisia, mutta esitetty myös tavoitteita ja toimenpide-ehdotuksia, joihin kunta organisaationa pyrkii. Laukaan kunnan ilmastonsuojelusuunnitelman laatiminen toteutettiin yhteistyössä eri osastojen kanssa. Suunnitelman liitteenä on Ramboll Oy:n laatima kasvihuonekaasupäästölaskenta – raportti, jossa oli tarkastelussa vuosien 2010 ja 2011 kasvihuonekaasupäästöt kunnan alueen energiankäytöstä, liikenteestä, teollisuus – ja maataloustoiminnasta sekä jätteen ja jätevesien käsittelystä. Lisäksi raportti sisältää ennusteen Laukaan kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2025.

2 LAUKAAN KUNNAN ILMASTONSUOJELUSUUNNITELMAN TAUSTAA

2.1 Ilmastotyö Laukaassa

Laukaan kunnanvaltuustolle jätettiin valtuustoaloite 29.8.2011 Laukaan kunnan ilmastonsuojelusuunnitelman laatimiseksi.

Laukaan kunnan väkiluku vuonna 2013 on noin 18 500 asukasta. Valtaosa asuu neljän taajaman alueella; Kirkonkylässä, Leppävedellä, Vihtavuorella ja Lievestuoreella. Haja-asutusalueella asuu reilu neljäsosa kuntalaisista. Laukaan kuntarakenne neljän taajaman kuntana tuo haasteita kaavoitukseen sekä yhdyskunta- ja liikennesuunnitteluun. Teollisuutta ja työpaikkoja on useassa taajamassa ja siten liikenne taajamien sekä lähikuntien välillä tuo haasteita kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen.



Kuva 1: Laukaan asukkaiden jakautuminen eri taajamiin ja maaseutualueelle

Laukaan kunta on ollut mukana Keski-Suomen ilmastostrategian laadinnassa, josta on vastannut Keski-Suomen Liitto. Kuntien kanssa yhteistyössä laadittu strategia kytkee ilmastonmuutoksen hillinnän ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen osaksi maakunnan strategiatyötä, maakuntaohjelmaa ja maakuntakaavoitusta. Ilmastostrategian mukaan Keski-Suomen liitto ottaa maankäyttöä, liikennettä, rakentamista, energia- ja jätehuoltoa sekä palveluiden järjestämistä koskevassa päätöksenteossään huomioon ilmasto-vaikutukset. Ilmastonmuutosta hillitään myös yhdyskuntien suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa. Samalla lisätään joukkoliikenteen, pyöräilyn ja jalankulun houkuttelevuutta suunnittelemalla yhdyskuntarakenne ja lähiympäristö niiden käyttöä tukeviksi. Ilmastostrategian tavoitteita ja toimenpiteitä arvioidaan valtuustokausittain ja vastuorganisaationa toimii Keski-Suomen liitto. Strategian seurantatyössä hyödynnetään maakunnasta kerättävää tietoa ja esim. kuntien ja seutujen ilmastostrategiat huomioidaan raportointityössä.

Laukaan kunnassa on tehty edistysaskelia ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Laukaan kunta ja työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) allekirjoittivat energiatehokkuussopimuksen 6.2.2008. Sopimus koskee kunnan hallinnassa olevien rakennusten, myös asuinrakennusten, katu- ja muun ulkovalaistuksen, vesi- ja jätehuollon, katuverkon ja muiden yleisten alueiden käytön ja ylläpidon ja liikenteen ja kuljetuksen energiankäyttöä. Sopimus koskettaa myös hankintamenettelyn piirissä olevia hankintoja.

Laukaan kunnassa toimii energiatyöryhmä, joka kokoontuu säännöllisesti 3-4 kertaa vuodessa. Mukana ovat edustettuina eri hallintokuntien edustajat. Kunnan energiansäästösopimuksessa on määrätty säästötavoitteeksi vuoteen 2016 mennessä 9 % (2452Mwh) vuoden 2005 energiankulutukseen verrattuna.

Energian seuranta on nettipohjaisessa www.enerkey.fi ohjelmassa ja se kattaa noin 75 % kunnan kiinteistöistä. Lopuissa kiinteistöissä seuranta tapahtuu manuaalisesti. Tavoitteena on vuoteen 2016 mennessä saada seurantaan 100 % kunnan kiinteistöistä. Lisäksi kulutuksen osalta seurannan piirissä ovat koneet, autot ja katuvalot.

Ilmastonmuutos on huomioitu myös Sydämellinen Laukaa 2009 - 2012 kuntastrategiassa, jossa todetaan, että Laukaan kunnan ilmastosuojelusuunnitelma laaditaan valtuustokauden aikana.

Maankäytön suunnittelu ilmastonmuutoksen hillinnässä

Kuntien maankäytönsuunnitteluun liittyvät mahdollisuudet ilmastonmuutoksen hillinnässä ja energiatehokkuuden lisäämisessä on tiedostettu ja nostettu entistä vahvemmin esille valtakunnan tason ohjauksessa. Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa (2008) asetetaan tavoitteeksi yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja sen myötä palvelujen saatavuuden parantaminen joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen ulottuville. Laukaan taajamissa on pyritty kaavoituksella tiivistämään ja eheyttämään nykyistä rakennetta sekä ohjaamaan uudisrakentamista hyvien joukkoliikenneyhteyksien palvelualueelle on mahdollista vaikuttaa kasvihuonepäästöihin vähentävästi.

Kaavoitusta ohjaavat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteet (VAT) tarkastettiin vuonna 2008. Tarkastuksessa on tuotu esille aikaisempaa voimakkaammin ilmastonmuutoksen vaikutukset, yhdyskuntarakenteen eheyttäminen, olemassa olevien rakenteiden hyödyntäminen ja energiakysymykset. Kuntien maankäytön suunnittelulle asetetaan mm. seuraavat ilmastonmuutokseen liittyvät tavoitteet:

- alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle
- yleis- ja asemakaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin
- alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden ja kaukolämmön käyttöedellytyksiä
- liikennejärjestelmä ja alueidenkäyttö sovitetaan yhteen siten, että vähennetään henkilöautoliikenteen tarvetta ja parannetaan ympäristöä vähän kuormittavien liikennemuotojen edellytyksiä.

Vuonna 2011 valmistui Jyväskylän seudun rakennemalli 20X0, jossa on etsitty vastauksia siihen, miten Jyväskylän seudun odotettavissa olevaa kasvua kannattaa suunnata. Rakennemallin yhtenä tavoitteena oli maankäytönsuunnittelun avulla luoda yhdyskuntarakenne, joka on ilmastonmuutosta torjuva, eheä ja ekologinen. Lisäksi rakennemallissa nostettiin esiin yhdeksi suunnittelun lähtökohdiksi joukkoliikenteen edellytykset. Asumista ja työpaikkoja ohjataan kehitettävien joukkoliikenteen kehittämiskäytävien yhteyteen huomioiden myös kevyen liikenteen kehittäminen.

2.2 Ilmastotyötä ohjaavat kansainväliset strategiat ja sopimukset

Vuonna 1992 pidettiin ensimmäiset neuvottelut ilmastonmuutoksen torjumiseksi Rio De Janeirossa. Neuvottelussa saatiin aikaiseksi puitesopimus (UN/FCCC), jota tämentää vuonna 1997 neuvoteltu Kioton pöytäkirja. Sopimuksen avulla luotiin lähinnä puitteet jatkoneuvotteluille, joita on sittemmin käyty. YK:n ilmastosopimuksen on allekirjoittanut tällä hetkellä 186 maata.

Kioton pöytäkirjassa sovittiin teollisuusmaiden päästövähennystavoitteista vuoteen 2012 mennessä. Tavoite oli 5,2 % vähennys vuoden 1990 päästötasosta. Samalla EU asetti oman päästövähennystavoitteen 8 %, joka merkitsi Suomelle paluuta päästöissä vuoden 1990 tasolle eli 0-tavoitetta.

Vuonna 2007 EU sitoutui vuoteen 2020 mennessä 20 % päästövähennykseen vuoden 1990 tasosta sekä 20 % energian säästöön ja siihen, että liikenteessä biopolttoaineiden osuus on 10 %. Uusiutuvan energian osuudeksi energian loppukulutuksesta on Suomelle määritelty tavoitteeksi 38 % vuoteen 2020 mennessä.

Vuonna 2009 neuvoteltiin ns. Kööpenhaminan sitoumus, jonka yhteisenä tavoitteena on, vapaaehtoisin ilmoituksin kansallisista tavoitteista ja toimista, rajoittaa lämpötilan nousu kahteen asteeseen. Poikkeuksena tästä on EU, jonka tavoite on kirjattu EU:n ilmasto- ja energiapakettiin. Myös Yhdysvallat ja suuret kehitysmaat sitoutuivat rajoittamaan maailmanlaajuisen lämpötilannousun kahteen asteeseen. Kööpenhaminan sitoumukseen on kirjattu myös se, että kehitysmaat ryhtyvät seuraamaan, raportoimaan ja todentamaan päästövähennystoimiaan.

Cancúnin ilmastokokouksessa vuonna 2010 kaikki Kioton pöytäkirjan ulkopuoliset maat sitoutuivat ensimmäistä kertaa päästövähennyksiin. Cancúnissa vahvistettiin osapuolikokouksen päätöksillä kaikki Kööpenhaminan sitoumuksen tärkeimmät elementit virallisesti osaksi tulevaa järjestelmää. Myös historiallinen vastuu – käsite kirjattiin ensimmäistä kertaa viralliseen päätökseen. Päätös tunnustaa kehittyneillä mailla olevan historiallisen vastuun ilmastonmuutoksesta ja niiden tulee siksi ottaa johtoasema päästöjen vähennystoimissa.

3 KASVIHUONEKAASUJEN LISÄÄNTYMISEN KESKEISET TEKIJÄT JA NIIDEN VÄHENTÄMISMAHDOLLISUUDET

3.1. Liikkuminen

Työmatkat, vapaa-aika ja muu liikkuminen ajoneuvoilla lisäävät kasvihuonekaasupäästöjä. Noin viidennes Suomen hiilidioksidipäästöistä on peräisin liikenteestä. Tieliikenteen osuus liikenteen päästöistä on lähes 90 % ja valtaosa (n. 60 %) liikenteen päästöistä on peräisin henkilöautoista. Henkilöautojen määrä on ollut jatkuvassa kasvussa ja suurin osa suomalaisista matkustaa henkilöautolla – alle kolmen kilometrin matkoistakin yli puolet.

Tieliikenne aiheuttaa yli kolmasosan Laukaan kasvihuonekaasupäästöistä. Tämä sisältää koko Laukaan alueen liikenteen, joten päästöissä on mukana mm. valtateiden 4 ja 9 läpikulkuliikenteen vaikutus. Junien päästöosuus jää noin yhteen prosenttiin. Liikenteen määrän ja sen päästöjen kasvu näyttää vääjäämättömältä myös Laukaassa. Teknologia ei tule vielä vähään aikaan tarjoamaan patenttiratkaisua tieliikenteen päästöongelmiin, koska liikennemäärien kasvu syö ajoneuvotekniikan kehityksen tuomia etuja.

Kartta 1: Laukaan palvelukeskukset, kylät ja päaliikenneväylät.



Liikkumisvalintoihin vaikutetaan laajan keinovalikoiman avulla. Liikenteestä tulevia päästöjä voidaan huomattavasti pienentää julkista liikennettä ja sen käyttöä lisäämällä. Näin henkilöautojen käyttö ja kasvihuonekaasujen määrä vähenee. Harvempaan asu- tuissa keskuksissa ja maaseudulla julkisen liikenteen tulisi kattaa peruspalvelujen su- juva saatavuus. Kevyen liikenteen lisäämisellä voidaan lisäksi saavuttaa suuriakin päästövähennyksiä. Huomiota tulee kiinnittää kevyen liikenteen verkoston toimivuu- teen, kunnossapitoon ja käytettävyyteen. Yhdyskuntarakenne määrittää varsinkin ar- kipäivisin tehtävien matkojen pituutta ja kulkutapavalintoja. Eheämpi yhdyskuntara- kenne on pohja pienemmälle liikkumistarpeelle, kestävämmille kulkutapavalinnoille ja sitä kautta pienemmille liikenteen synnyttämille kasvihuonekaasupäästöille.

Liikkumistarvetta on mahdollista vähentää myös toimivilla tietoliikenneyhteyksillä. Etätö vähentää liikkumisen tarvetta. Erilaisilla tiedonhakupalveluilla voidaan helpot- taan etukäteen tapahtuvaa liikkumisen suunnittelua. Henkilöauto on joissakin toimin- taympäristöissä muita liikkumistapoja soveltuvampi vaihtoehto – etenkin, jos ajoneu- vo on moottoritekniikaltaan energiatehokas ja vähäpäästöinen. Liikkumisen suunnitte- lua etukäteen voidaan helpottaa erilaisilla tiedonhakupalveluilla. Uudet teknologiarat- kaisut ovat etenkin tulevaisuudessa merkittävässä asemassa ajatellen kasvihuonekaa- supäästöjen vähentymistä. Vähäpäästöiset ja pienikulutuksiset ajoneuvot ja niiden käyttöönotto vähentävät liikenteen suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Biokaasun ja bio- dieselin hyödyntäminen ja nykyistä laajamittaisempi käyttöönotto hyödyntävät paitsi ilmastoa, myös paikallistaloutta. Kotimaisiin, paikallisiin ja uusiutuviin raaka-aineisiin perustuva tuotanto lisää työllisyyttä ja tuottaa aluetaloudellisia etuja.

3.2 Lämmitys ja sähköntuotanto

Suuri osa suomalaisten kasvihuonekaasupäästöistä on peräisin sähkön ja lämmön tuo- tannosta. Noin puolet laukaalaistenkin päästöistä liittyy kiinteistöjen lämmitykseen ja alueella kulutetun sähkön tuottamiseen. Erityinen päästövähentämispotentiaali liittyy sähkön ja öljyyn. Niillä lämmitetään arviolta 2/3 laukaalaisikiinteistöjen kerrosalasta ja ne synnyttävät yli 90 prosenttia lämmityksen päästöistä ja viidenneksen kaikista Laukaan kasvihuonekaasupäästöistä. Energian hintojen nousu ja rakentamisen ener- giatehokkuusmääräysten tiukkeneminen kannustavat etsimään muita kestävämpiä kiinteistökohtaisia lämmitysratkaisuja, parantamaan rakennusten energiatehokkuutta ja hyödyntämään puuta, ilmalämpöpumppuja ja aurinkoa lisälämmön lähteenä uusissa ja vanhoissa kiinteistöissä. Päästömielessä kaukolämmön hyödyntäminen olisi Lau- kaan taajamissa mielekästä, koska sitä tuotetaan paikkakunnalla yhä vahvemmin puu- peräisillä uusiutuvilla energialähteillä. Nykyisin vajaa viidennes paikkakunnan kiin- teistöjen lämmön tarpeesta katetaan kaukolämmöllä.

Rakennuskanta uudistuu hitaasti, joten pelkästään energiatehokkaamman uudisraken- tamisen ratkaisuihin ei voida nojata. Kiinteistöjen energiankäytön kasvihuonekaasu- päästöjen vähentämiseksi olisi panostettava myös nykyisen rakennuskannan energia- tehokkuuden lisäämiseen. Korjausrakentajia olisi kannustettava toteuttamaan vähin- täänkin taloudellisesti ja teknisesti mielekkäät energiatehokkuusremontit. Valistuksel- la ja neuvonnalla sekä kampanjoita hyödyntämällä voitaisiin kannustaa nykyisiä öljy-

lämmittäjiä siirtymään päästöttömämpiin energialähteisiin. Puu, pelletit ja maalämpö ovat varteenotettavia vaihtoehtoja haja-asutusalueilla.

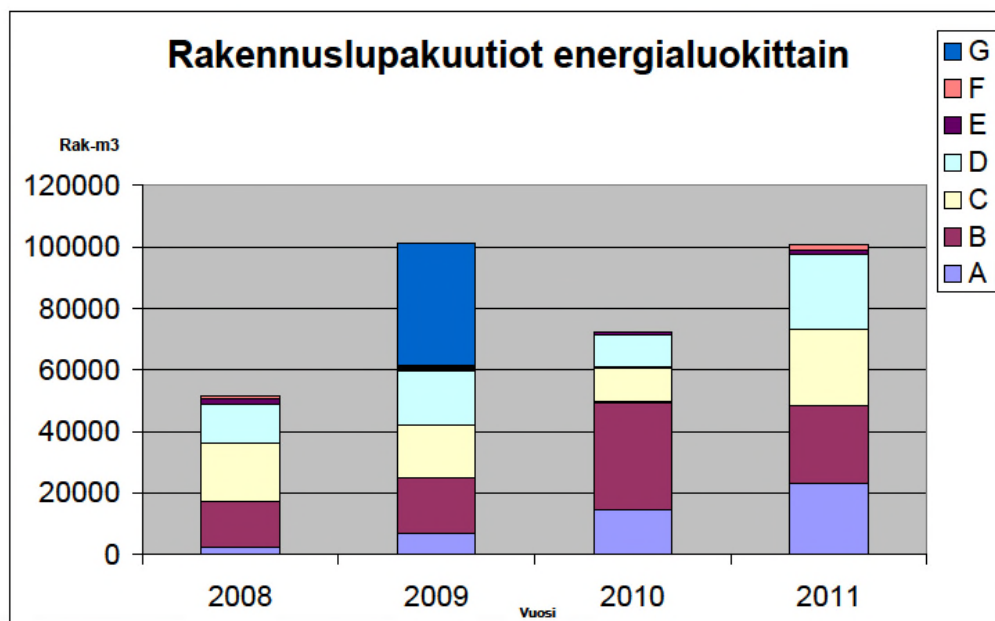
Vaikka valaistuksessa, kylmälaitteissa ja viihde-elektronikassa otetaan koko ajan käyttöön uusia energiatehokkuutta parantavia ratkaisuja, sähkönkulutuksen ja laitemäärän määrän kasvu heikentävät teknologisen kehityksen ja energiansäästötoimenpiteiden myönteistä vaikutusta. Energiansäästö on periaatteessa nopein ja vaivattomin tapa vaikuttaa sähkönkulutuksen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin. Samalla se on myös omalla tavallaan vaikein päästöjen hillinnän osa-alue, koska siihen tarvitaan yksilötason päätöksiä ja konkreettisia sähkönkäyttötottumuksien muutoksia. Kaikilla sektoreilla, ei pelkästään kotitalouksissa, tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota energiatehokkuuteen. Erityisesti palvelualalla on energiansäästöpotentiaalia, koska sektori on muuttumassa yhä energiaintensiivisemmäksi ja palvelun tuottamista kohti käytetty sähkömäärä on kasvussa.

Laukaan kunnan omistuksessa on noin 75 000m² lämmintä tilaa. Rakennusten kunto on vaihteleva vanhoista kyläkouluista vastarakennettuihin tai -saneerattuihin tiloihin. Laukaan kunnan kiinteistöpalvelut pyrkii pitämään LVIA järjestelmät nykyajan vaatimuksia vastaavina ja hyvässä toimintakunnossa. Lämmitystapoja ovat kaukolämpö, öljylämpö, sähkö ja uusimpina järjestelminä lämpöpumput, maalämpö ja selvityksessä oleva aurinkoenergian hyödyntäminen suuremmissa julkisissa kohteissa. Öljylämmityksen osuutta pyritään jatkuvasti vähentämään. Lämmitystapakorjauksissa huomioidaan aina energiatehokkuus ja pyritään vähäpäästöisempiin ratkaisuihin. Lievesuorelle on valmistunut hakkeella toimiva aluelämpölaite johon on liitetty kunnalta 5 kiinteistöä ja yksityisiä kiinteistöjä noin 15.

Tällä hetkellä Laukaan alueen omalla tuotannolla pystytään kattamaan vain muutama prosentti paikallisesta sähkönkulutuksesta. Sähkön ominaispäästökertoimen laajempaan kehitykseen vaikuttaa moni tekijä. Fossiilisten polttoaineiden jatkuva kallistuminen vauhdittaa siirtymistä uusiutuvan energian käyttöön. Tilanne ei ole kuitenkaan näin yksioikoinen, vaan sitä monimutkaistavat mm. polttoaineiden suhteellisten hintojen, päästöoikeuksien hintatason, puupolttoaineen kestävyyskriteerien ja energiaverotuksen muutokset. Ydinvoimalla, kivihiihellä ja turpeella on omat ristiriitaiset roolinsa sähkön tuotannossa.

3.3 Rakentaminen

Laukaassa on vuoden 2011 aikana myönnetty rakennuslupa noin sadalletuhannelle kuutiolle lämmityslaitteella varustettua tilaa. Oheisessa taulukossa on esitetty rakennusluvun saaneiden energialuokka viime vuosien aikana. A-energialuokan rakennuskuutioita myönnettiin yli 10-kertainen määrä vuonna 2011, kun verrataan vuoden 2008 myönnettyihin rakennuslupakuutioihin. Vuoteen 2010 asti on A- ja B-energialuokan määrä lisääntynyt suhteessa muihin luokkiin, kun jätetään huomioimatta vuoden 2009 yhden ison teollisuusrakennuksen (G-luokka) aiheuttama piikki. Vuoden 2011 merkittävä heikennys energialuokissa johtuu rakentamisen määrän kasvusta ja siitä, että C- ja D luokkaan on rakennettu mm. teollisuusrakennuksia, kylpylä, kerrostalo ja toimistotalo.



Kuva 2: Laukaan rakennuslupakuutiot energialuokittain v 2008-2011

Uudisrakentamisessa energiätehokkuutta parannetaan tehokkaimmin normiohjauksella. Energiämääräyksiä on tiukennettu viime vuosina tiuhaan tahtiin. Heinäkuussa 2012 tuli voimaan energiämääräykset, joiden myötä siirrytään tarkastelemaan rakennuksen kokonaisenergiankulutusta ns. E-luvun avulla. E-luku lasketaan painottamalla kaikki rakennukseen ulkopuolelta tuodun energian kulutus energiamuotojen kertoimilla.

Keski-Suomen energiatoimisto tarjoaa kuluttajille maksutonta energianeuvontaa. Energiatoimistolla on tavoitteena tarjota luotettavaa ja puolueetonta tietoa energiätehokkuudesta ja uusiutuvasta energiasta. Rakennusvalvonta pyrkii herättelemään rakentajia valitsemaan vähäpäästöisen ja muuntautumiskykyisen lämmitysjärjestelmän ja sijoittamaan rakennuksen tontille ilmansuuntiin nähden edullisesti. Uusiutuvalla energialla on pienempi kerroin, joten tämä ohjaa uusiutuvan energian käyttöön tai vaihtoehtoisesti rakentamaan vähän energiaa kuluttavia rakennuksia (matalaenergiataloja).

3.4 Maa- ja metsätalous

Maatalous

Laukaan kunnan alueella toimii 266 aktiivista maatilaa. Kotieläintiloja on 94, joista 32 tilalla on lypsykarjaa ja muuta nautataloutta 29 tilalla. Sikatilojen määrä on vähentynyt kuuteen tilaan. Hevostalous on tänä päivänä kasvava tuotantosuunta, sitä harjoitetaan 24 tilalla. Kasvinviljelytiloja on 172 kappaletta. Laukaan viljelty peltopinta-ala on 8300 ha, josta viljan 38,96 %, nurmen 40,1 %, kesannon 18,5 %, öljy- 1,94 % ja puutarhakasvien osuus on 0,5 %. Maatilat ovat velvoitettuja noudattamaan EU:n maatalouspolitiikan mukaisten tukimuotojen sisältämiä ympäristöehtoja. Noudattamisen valvontaa toteutetaan paikallisen ELY-keskuksen kautta (nitraattidirektiivi). Paikallista valvontaa kuntien toimesta suoritetaan ympäristölupaehtojen ja kuntaan tulevien patterointi-ilmoitusten yhteydessä.

Merkittävimmät kasvihuonekaasupäästöt maataloudessa syntyvät kotieläimien ruoansulatuksen yhteydessä syntyvistä päästöistä sekä lannoituksen typpipäästöistä. Tämän lisäksi maataloudessa aiheutuu päästöjä maankäytön muutoksista sekä energiankäytöstä. Maatalouden tuotantotoiminta ja siihen liittyvä energiakäyttö aiheuttavat reilut 10 % Laukaan alueen kasvihuonekaasupäästöistä. Sektorin päästöistä on $\frac{3}{4}$ viljelymaiden ja tuotantoeläinten suoria päästöjä.

Maatalousmaisissa kunnissa on suuria mahdollisuuksia sekä uusiutuvan energian tuotantoon että vähäpäästöisempiin tuotantotapoihin. Maataloudessa syntyvien jätteiden, kuten karjanlannan hyötykäyttö ja vapautuvan metaanin talteenotto ja jalostaminen joko energiaksi tai polttoaineeksi liikenteelle ovat paikallisia mahdollisuuksia maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Myös Keski-Suomen ilmastostrategiassa mainitaan maatalouden osalta tutkimuksen ja tuotekehittelyn sekä käytännön toteutustoimien osalta metaanin talteenotto. Lisäksi esim. lannoitteiden järkevällä käytöllä ja vuoroviljelyllä voidaan tehostaa maatalouden osalta ilmastonmuutoksen torjumista.

Metsätalous

Laukaan kunnan omistuksessa on metsiä yhteensä noin 1600 hehtaaria. Tästä metsämaan osuus on noin 1582 ha, kitumaata on noin 15 ha ja joutomaata 3 ha. Kunta hoitaa metsiään ajantasaisten metsänhoitosuunnitelmien mukaisesti.

Metsät toimivat hiilinieluna sitoen puihin ja aluskasvustoon osan ilmakehään muutoin päätyvästä hiilidioksidista. Suomen metsät ja maaperä ovat merkittävässä asemassa hiilidioksidin sitojana ja samalla ilmastonmuutoksen hidastajana. Metsistä tai viljelykasveista saatavan uusiutuvan biomassan merkitys on kasvamassa, kun etsitään fossiilille polttoaineille ja raaka-aineille uusiutuvia ja kestäviä vaihtoehtoja. Kaikesta Suomessa käytettävästä energiasta noin viidennes tuotetaan puulla ja puupohjaisilla energialähteillä. Puupolttoaineiden osuus nousee myös Laukaassa kansalliselle tasolle, kun huomioidaan kunnan sisällä poltetun puun lisäksi hankitun sähkön tuotannon puuperäiset energialähteet. Bioenergian merkitys tulee korostumaan entisestään EU:n ilmasto- ja energiatarvoitteen myötä. Suomen pitkän ajan ilmasto- ja energiastategiassa tavoitellaan erityisesti metsähakkeen, tuulivoiman ja liikenteen biopolttoaineiden käytön merkittävää lisäystä. Strategian tavoitteiden mukaisesti uusiutuvan energian käyttöä pyritään lisäämään 38 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Lähes puolet lisäyksestä on tarkoitus saavuttaa metsähakkeen käyttöä lisäämällä.

Metsätalous voi kiihdyttää ilmastonmuutosta, koska harkitsemattomasti käsiteltyinä metsistä voi vapautua suuria määriä kasvihuonekaasuja ilmaan. Puun korjuu ja jalostaminen kuluttavat energiaa, jonka tuotannosta aiheutuu kasvihuonekaasujen, etenkin fossiilisen hiilen, päästöjä ilmakehään. Kestävän metsätalouden keinot ilmastonmuutoksen hillitsemisessä liittyvät näiden kasvihuonekaasujen ja metsien välisten yhteyksien ohjailuun.

3.5 Teollisuus

Teollisuus aiheuttaa karkeasti viidenneksen Laukaan kasvihuonekaasupäästöistä. Sektorin energiakäyttö on vielä tällä hetkellä varsin fossiilipohjaista. Puolet päästöistä liittyy teollisuuden tarvitsemaan lämpöön, jonka tuotantoon käytetään pääasiassa polt-

toöljyä. Viidennes teollisuuden päästöistä syntyy kulutetun sähkön tuotannosta. Lopuosa päästöistä johtuu teollisuuden työkoneista ja niiden tarvitsemista fossiilista polttoaineista.

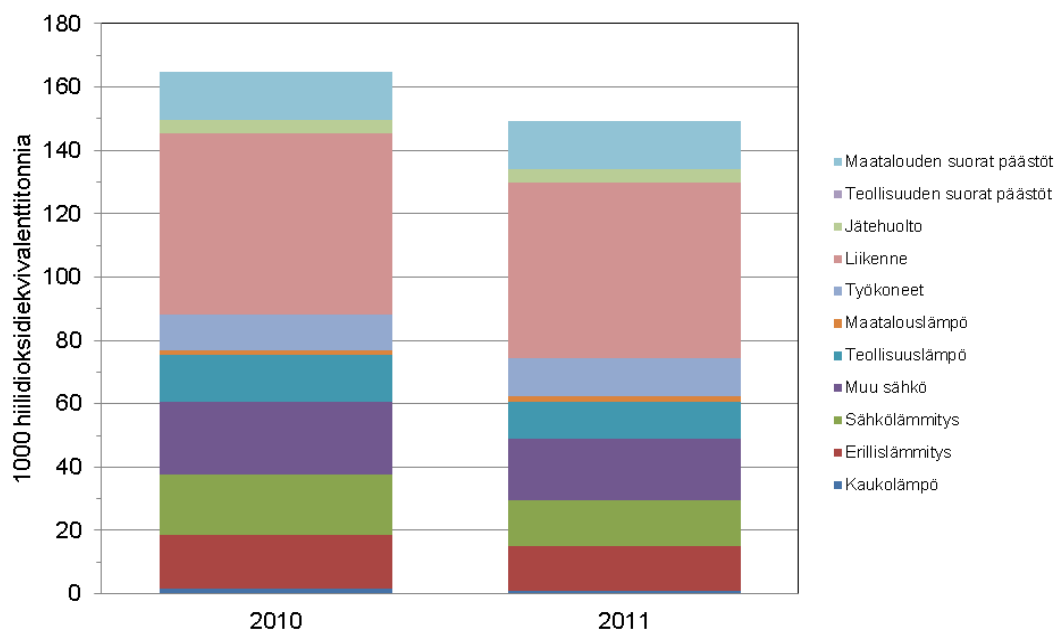
Laukaassa on pientä ja keskisuurta teollisuutta. Teollisuuden yritykset ovat pääasiassa ympäristöluvitettuja, joiden valvonta tapahtuu ympäristölupiin liittyvän valvonnan puitteissa. Ympäristölupien lupaehdoilla ohjataan toimintaa vähäpäästöisempään suuntaan ja huolehditaan siitä, että valtakunnallisten määräysten mukaiset ehdot toteutuvat. Ympäristöluvista yritystä edellytetään käyttämään parasta, kunkin yrityksen taloudellisesti käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) ja olemaan selvillä tekniikan kehitymisestä.

Energiatehokkuuden lisäys ja ilmastoasioiden kustannustehokas huomioiminen teollisuuden prosesseissa ja logistiikassa vähentävät osaltaan päästöjä. Henkilöstön koulutukseen tulisi panostaa ja uusien päästöttömämpiä teknisten ratkaisujen käyttöönottoa ja kehitystä teollisuusyrityksissä tukea. Ilmastonmuutoksen hillintää ja muutoksiin sopeutumista varten koko teollisuuden alan tulee olla tietoinen kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksista omalla sektorillaan. Paikallisen yritysten kannattaisi myös viestiä omista ilmastotoistaan ja vaikuttaa näin positiivisesti kuntalaisiin ja heidän tekemiinsä valintoihinsa.

4 LAUKAAN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT JA ENNUSTE VUODELLE 2025

Laukaan kunta on teettänyt ilmastonsuojelusuunnitelman yhteydessä kasvihuonekaasupäästölaskennan vuosilta 2010 ja 2011. Päästöt laskettiin Kuntaliiton Kasvenermallilla, jonka avulla voidaan selvittää kunnan tai laajemman alueen energiankäytön, teollisuuden, liikenteen, maatalouden sekä jätteiden ja jätevesien käsittelyn vuoden aikana aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Eri kasvihuonekaasujen lämmitysvaikutukset suhteutetaan hiilidioksidiin kertomalla kaasun päästömäärä kaasun lämmitysvaikutusta kuvaavalla GWP-kertoimella. Tuloksena saadaan kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärä hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂-ekv).

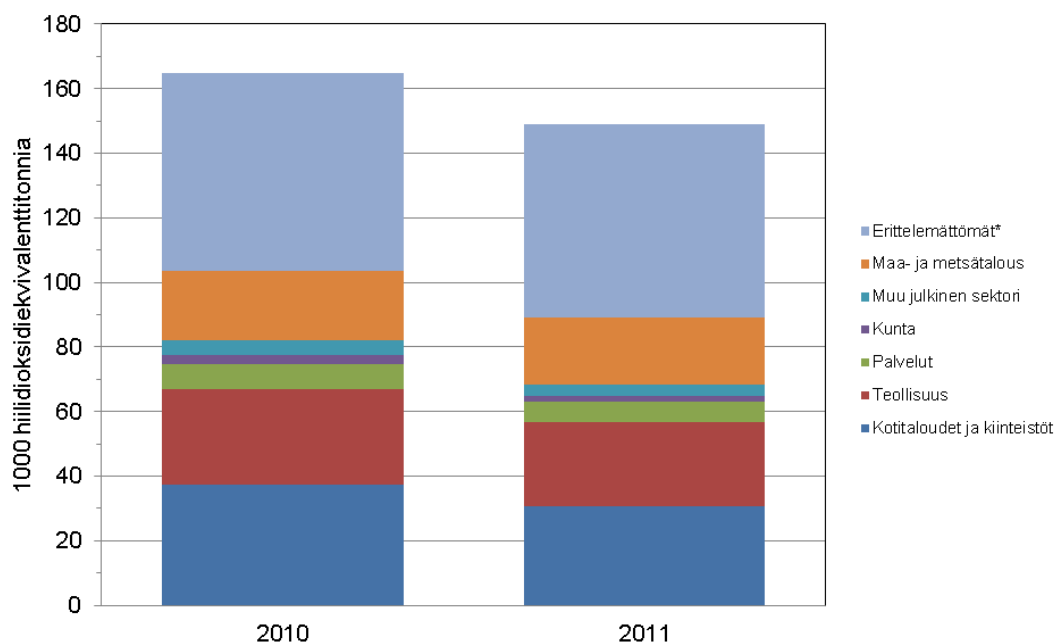
Laukaan energiankäytöstä, tuotantotoiminnasta, liikenteestä ja jätehuollosta aiheutui vuonna 2010 yhteensä 165 000 ekvivalenttitonnia hiilidioksidista, metaanista ja typpioksiduulista koostuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Jokaista laukaalaista kohti laskettuna kokonaispäästömäärä merkitsee pyöreästi 9,0 tonnin kasvihuonekaasupäästömäärää. Vuonna 2011 päästöjen määrä oli 149 000 tonnia CO₂-ekv eli 8,2 ekvivalenttitonnia per laukaalainen. Peräkkäisen vuosien melkein 10 % ero päästöissä johtuu pääosin keskimäärin kylmemmästä vuodesta 2010 johtuneesta suuremmasta lämmitystarpeesta ja sen energian käytön synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä.



Kuva 3: Kulutustoimintojen kasvihuonekaasupäästöt Laukassa vuonna 2010 ja 2011.

Toiminnoittain tarkasteltuna selkeästi merkittävin päästölähde on liikenne. Sen kokonaispäästöosuus oli vuonna 2010 35 % (vuonna 2011 37 %). Seuraavaksi suurimman kokonaisuuden muodostaa kaukolämpö, kiinteistöjen erillislämmitys ja sähkölämmitys yhteensä 23 %:n osuudellaan (vuonna 2011 20 %). Kaukolämmön päästöosuus on Laukaassa pieni, koska paikallinen tuotanto perustuu puuperäisiin polttoaineisiin. Muuhun kuin lämmitykseen liittyi 14 % kunnassa vuonna 2010 syntyneistä kasvihuonekaasupäästöistä (vuonna 2011 13 %) ja yhdessä lämmityskäytön kanssa sähkön kokonaispäästöosuus oli 26 % (vuonna 2011 23 %). Maanviljelyn ja karjatalouden ei-energiaperäisistä päästöistä ja teollisuuden lämmöntuotannosta aiheutui molemmista 9 % Laukaan alueen päästöistä (vuonna 2011 8 % ja 10 %). Työkoneilla oli 7 %:n, jätteiden ja jätevesien käsittelyllä vain 2 %:n ja maataloustuotannon lämmöntuotannolla 1 %:n kokonaispäästöosuus (vuonna 2011 8 %, 3 % ja 1 %).

Sektoreittain tarkastelu suurimman päästöosuuden muodostaa kulutussektoreittain erittelemätön liikenne ja jätehuolto. Niillä oli vuonna 2010 yhteensä 37 %:n osuus Laukaan kasvihuonekaasupäästöistä (vuonna 2011 40 %). Seuraavaksi suurin päästösektori oli kotitaloudet ja asuinkiinteistöjen energiankäyttö, joista aiheutui 23 % päästöistä (vuonna 2011 21 %). Teollisuuden päästöosuus oli 18 %, yksityisten palvelujen 5 % ja julkisen sektorin 4 % (vuonna 2011 17 %, 4 % ja 3 %). Käytännössä kokonaan maataloudesta muodostuva maa- ja metsätaloussektori aiheutti 13 prosentin laukaalaispäästöistä (vuonna 2011 14 %).



Kuva 4: Kulutussektorien kasvihuonekaasupäästöt Laukaassa vuonna 2010 ja 2011.

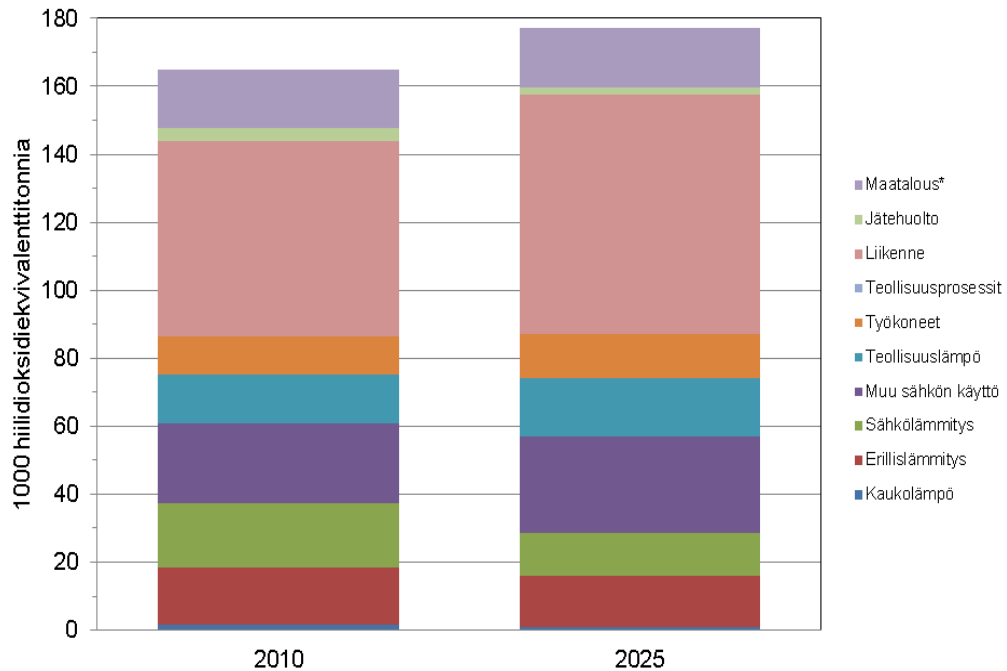
Laukaan kasvihuonekaasupäästöennuste vuodelle 2025

Päästöennusteen arvo ei ole siinä, miten hyvin tai huonosti se osuu lopulta oikeaan. Pistemäinen ennuste kuvaa päästöjen vaihtoehdoisen kehitysuran tulosta, jonka kriittinen tarkastelu voi auttaa strategisten linjausten teossa. Trendimäisen ennustelaskelman mukaan laukaalaisten kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärä tulisi kasvamaan ensi vuosikymmenen puoliväliin tultaessa. Laskenta ei ota kuitenkaan huomioon paikallisesti asetettuja ilmastotavoitteita ja niiden konkreettisia toimenpiteitä. Ennusteen sanoma on, ettei ilmastotyötä ei voi jättää pelkästään oletettujen teknologian, asenteiden tai kansallisen lainsäädännön muutosten varaan. Laukaa voi kuntana hidastaa omalta osaltaan globaalia ilmastonmuutosta vähentämällä alueellaan syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä, sillä loppujen lopuksi kaikki päästöt aiheutuvat toiminnot tapahtuvat paikallisella tasolla ympäri maailmaa. Isoin vastuu päästöjen vähentämisestä jää kuitenkin yksilöille – asukkaille, yrityksille ja kunnan alueen muille toimijoille – sillä ne tekevät lopulta itse kulutus päätöksensä ja valitsevat, miten lämmittävät rakennuksensa, miten paljon ja millaista sähköä käyttävät ja miten liikkuvat. Laukaan kunta voi pitkäjänteisellä yhdyskunta-suunnittelulla, taloudellisilla ohjaukeinoilla ja neuvonnalla kannustaa alueensa kaikkia toimijoita tekemään omalta osaltaan vastuullisia kuluks-, lämmitys- ja kulkumuotopäätöksiä.

Hyvä ennuste havainnollistaa, millainen tulevaisuuden tila voi olla mahdollinen nykytilanteen ja odotettavissa olevien muutosvoimien perusteella. Se tarjoaa avauksia siihen, miten kuntatason päätöksillä voidaan vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen alueelliseen kehitykseen ja millaiset mahdollisuudet Laukaan kunnalla on vähentää paikallisia päästöjä. Ennusteen avulla voidaan tunnistaa keinot, joilla voidaan saavuttaa haluttu tulevaisuudentila ja välttää ei-toivotut tulevaisuusvaihtoehdot.

Laukaan pistemäinen vuoden 2025 kasvihuonekaasupäästöennusteen lähtökohtana on vuoden 2010 tilanne ja päästölaskelmat. Ennuste pohjautuu trendimäiseen oletukseen,

että kunnan, energian kulutuksen ja päästöjen kehitys pysyy nykyisenlaisella uralla. Kehitystä muovaavat maltillisen ennakoidusti näköpiirissä olevat muutostekijät. Ennustelaskelman mukaan Laukaan alueen kasvihuonekaasupäästöjen määrä on kasvanut vuoteen 2025 tultaessa 8 % lähtövuoden 2010 tilanteesta. Ennustamiselle luontaisen epävarmuuden vuoksi laskelman virhemarginaali on karkeasti arvioiden $\pm 3\text{--}5$ prosenttiyksikköä.



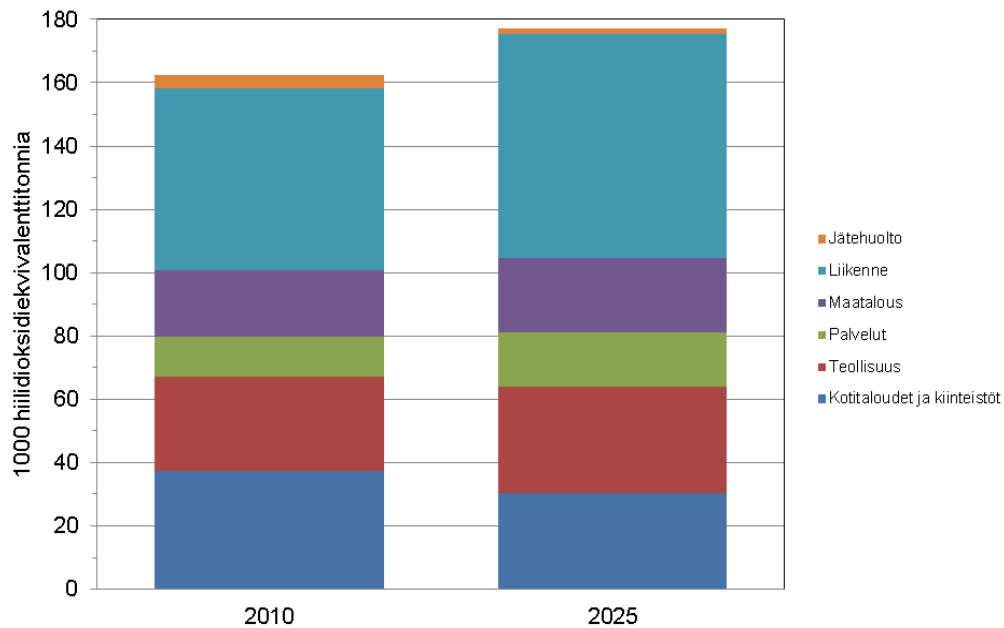
Kuva 5: Laukaan kasvihuonekaasupäästöennuste vuonna 2025 toimintoittain.

Liikenne pysyy merkittävimpana päästöjä aiheuttavana toimintana Laukaan alueella. Teknologia ei tarjoa vielä 2020-luvun alussa ratkaisua tieliikenteen päästöongelmiin. Autoilun määrän kasvu syö ajoneuvotekniikan kehityksen tuomia etuja. Rakenteen hajautuminen ja pendelöinti Jyväskylän suuntaan ovat omalla osaltaan vahvistamassa päästökehitystä. Kehitys oletetaan henkilöautovetoiseksi.

Sähkön kulutus jatkaa kasvuaan kaikilla kulutussektoreilla, vaikka sen lämmityskäyttö vähenee merkittävästi. Noususuuntaisesta kehityksestä huolimatta sähkön hinnan ei oletettu merkittävästi vaikuttavan laukaalaisten sähkönkulutustottumuksiin. Kulutuksen kasvu heikentää teknologian kehityksen ja energiansäästötoimenpiteiden myönteistä vaikutusta. Sähkönkäytön ennusteeseen vaikuttaa kulutusmäärän kehityksen lisäksi se, millä energialähteillä sähkö tuotetaan. Päästökaupan ohjausvoima, biopolttoaineiden käytön lisääminen ja ydinvoimaratkaisut ovat pienentäneet vuoteen 2025 tultaessa sähkön ominaispäästöjä kolmanneksella nykyisestä. Tämä laimentaa sähkön kysynnän kasvun vaikutusta.

Rakennusten energiatehokkuuden oletetaan kehittyvän Laukaassa hienoisella viiveellä kansallisten rakentamisen energiatehokkuusmääräysten muutosten mukaisesti. Määräykset näkyvät uudisrakentamisen puolella. Korjausrakentamisessa tehdään vain pakolliset ja selkeästi teknis-taloudellisesti kannattavat toimenpiteet olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseksi. Lämpöpumpit ja puupolttoaineet ovat suosittuja energialähteitä, kun taas öljylämmityksen suosio hiipuu. Kaukolämpö

tuotetaan suurimalta osin uusiutuvilla energialähteillä ja lämpöverkko on laajentunut maltillisesti Laukaan taajama-alueilla. Lämmitettävään pinta-alaan vaikuttava asumisväljyys on kasvanut nykyistä vauhtia.



Kuva 6: Laukaan kasvihuonekaasupäästöennuste vuonna 2025 sektoreittain.

Elinkeinojen osalta Laukaan teollisuuden tuotantomäärien kasvun oletetaan seuraavan kansallista kehitystä. Teollisuustuotanto kasvattaa siten sektorin energiankulutusta ja siitä syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä. Öljyn kulutusta vähennetään teollisuudessa merkittävästi samalla puupolttoaineiden ja sähkön käyttö lisääntyy ja tuotannon energiatehokkuutta parannetaan. Teollisuuden toimialarakenne pysyy Laukaassa nykyisellään. Elinkeinorakenteessa on tapahtunut kuitenkin hieman liukumaa palvelujen suuntaan. Palvelujen määrän kasvu näkyy erityisesti sektorin sähkönkulutuksen kasvuna. Maataloustuotannon suorien ja energiaperäisten kasvihuonekaasupäästöjen ennustetaan pysyvän nykyisellään. Myös sektorin kokonaispäästöosuus on säilynyt vuonna 2025 tämän hetkessä reilussa 10 %:ssa.

Väestön kasvu merkitsee energian kulutuksen, liikenteen, tuotantotoiminnan ja jätemäärien kasvua, ja samalla myös suurempia päästöjä. Laukaan kasvihuonekaasupäästöjen kehitys näyttää suopeammalta, kun alueen kokonaispäästöjen sijaan tarkastellaan yhtä asukasta kohti laskettuja per capita -määräisiä päästöjä. Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan Laukaan väkimäärän oletetaan kasvavan vuosien 2010 ja 2025 välisenä aikana reilulla 2 400 uudella asukkaalla noin 20 600 asukkaaseen. Asukaskohtaisesti laskettuna ennusteen kokonaispäästö määrä laskee 5 % vuodesta 2010.

5 TAVOITTEET JA TOIMENPITEET

Laukaan kunnan ilmastonsojelu suunnitelma on tehty linjassa Keski-Suomen liiton laatiman ilmastostrategian kanssa. Laukaan ilmastonsojelu suunnitelman laadinnassa on tarkasteltu maakuntatason tavoitteita, joita soveltaen pyritään Laukaan kunnan omien mahdollisuuksien mukaan realistisiin kasvihuonekaasupäästö -vähennyksiin

niillä osa-alueilla, joilla se on mahdollista. Prosentuaalisia tavoitteita Laukaan kunta ei tässä suunnitelmassa ole asettanut vaan tavoitteet on kirjattu sanalliseen muotoon. Keski-Suomen mittakaavassa olevat tavoitteet eivät kaikilta osin sovellu yksittäisen kunnan tavoitteiksi.

5.1 Keski-Suomen ilmastostrategiaan kirjatut tavoitteet

Keski-Suomen kasvihuonekaasupäästöt vertailuajanjaksolla 2004 ja 2006 olivat 2,8 miljoonaa tonnia CO² ekvivalenttina. Tämä on keskisuomalaista kohden noin 10,7 tonnia CO² ekvivalenttina. Keski-Suomen liiton ilmastostrategiassa tavoitteeksi on asetettu kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen vuoteen 2020 mennessä 23,5 % vuosien 2004 ja 2006 tasosta. Nämä vähennykset on jaoteltu sektoreittain seuraavasti:

- liikenne 30 %
- lämmitys 30 %
- sähkönkulutus (pl. lämmitys) 20 %
- teollisuus ja työkoneet 15 %
- maatalous 15 %
- jätehuolto 30 %

Uusiutuvan energian osuus nostetaan vuoteen 2020 mennessä vastaamaan 60 % maakunnan energiankulutuksesta. Keski-Suomen kunnilla on omat tai seudullisessa yhteistyössä laaditut ilmastostrategiat, jotka toteuttavat osaltaan Keski-Suomen ilmastostrategian tavoitteita.

5.2 Laukaan kunnan tavoitteet

Laukaan kunnan ilmastonsuojelusuunnitelman tavoitteena ja tarkoituksena on nostaa esiin ne sektorit, joilla pyritään pitkällä aikavälillä vähentämään paikallisesti kuntatasolla kunnan alueella muodostuvia kasvihuonekaasupäästöjä ja näin osaltaan hidastetaan ilmastonmuutoksen kehittymistä ja sen aiheuttamia epäedullisia vaikutuksia. Tavoitteena on energiankulutuksen vähentäminen eri toiminnoissa niin, että toimintatapoihin saadaan pysyviä muutoksia. Mahdollisuuksien mukaan myös uutta teknologiaa hyödyntäen tavoitteena on kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen konkreettisilla toimenpiteillä.

Keskeisenä lähtökohtana on henkilökohtaisten ja kotitalouskohtaisten toimintatapojen muuttuminen ja elinkeinoelämän toimintaympäristön muutos. Tämä edellyttää kaikkien osapuolten aktiivisia toimia ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Ilmastotietoa tulee lisätä koulutuksella, asennekasvatuksella ja tiedotuksella. Laukaan kunta antaa tietoa rakennus- ja toimenpideluvan hakijoille energiaa säästävistä ratkaisuista ja ohjaa asiakkaita käyttämään Keski-Suomen energiatoimiston neuvontapalvelua. Kunnan henkilöstöä ohjataan jatkossa entistäkin enemmän energiatehokkaisiin toimintatapoihin. Lisäksi kunta jakaa valtakunnallista materiaalia päiväkotien ja koulujen sekä muiden yhteistyötahojen käyttöön.

Seuraavassa on esitetty sektoreittain kunnan keskeiset mahdollisuudet pyrkiä ilmastonmuutoksen torjumiseen:

1) Liikenne ja liikkuminen

Julkisen liikenteen kehittämisellä saadaan hillittyä liikkumisesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen kasvua. Huomiota tulee kiinnittää myös liikkumistarpeen vähentämiseen esim. lähipalveluiden säilyttämisellä. Liikennemääriä voidaan vaikuttaa myös maankäytön suunnittelulla.

Laukaan kunnassa omat haasteensa tälle asettaa neljä taajamaa ja näiden palveluiden säilyttäminen.

- kunta kiinnittää huomiota kevyenliikenteen verkoston ylläpitoon ja sujuvuuteen
- maankäytön suunnittelussa huomioidaan kevyen- ja julkisen liikenteen kehittäminen
- ilmastoasiat huomioidaan suunniteltaessa julkisen liikenteen palveluverkostoa
- joukkoliikenteen kehittämisen lähtökohtana on kasvihuonekaasupäästöjen hillitseminen
- henkilöstöä tiedotetaan pyöräilyn, kimpakkyytien ja joukkoliikenteen eduista
- kunta tekee yhteistyötä naapurikuntien kanssa joukkoliikenneverkon kehittämiseksi ja ylläpitämiseksi

2) Lämmitys

Rakentamisessa kokonaisenergiäluku ohjaa uusiutuvan energian käyttöön ja matalaenergiarakentamiseen. Energiäluvun kehitystä seurataan vuosittain rakennusvalvonnan toimesta. Rakennusvalvonta ja Keski-Suomen energiatoimisto ohjaa uudis- ja korjausrakentajia energiatehokkaaseen suunnitteluun ja rakentamiseen. Tehokkuuteen vaikuttavat mm. rakennuksen tilasuunnittelu, sijoittaminen tontille, lämmöneristys, ulkovaipan ilmanpitävyys, lämmön talteenotto, energiamuodon valinta, lämmitysjärjestelmän häviöiden minimointi, rakennusmateriaalin valinta, kuljetukset, huolellinen toteutus jne. Matalaenergiarakentaminen edellyttää toimivaa ja laadukasta suunnittelu- ja toteutusprosessia sekä tehokasta laadun varmistusta.

Korjausrakentamisen energiasäästöpotentiaali on suuri. Korjauksessa tulee aina tehdä sellaisia valintoja, että korjauksen yhteydessä rakennuksen energiatehokkuutta samalla parannetaan.

Lämmitystarvetta vähentämällä ja vähäpäästöisen lämmitysenergian tuottamisella saadaan vähennettyä lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjä. Kuntatasolla asia tulee ottaa huomioon energianeuvonnalla ja energiatehokkaaseen rakentamiseen ja korjausrakentamiseen ohjaamalla.

Rakennusten ilmastovaikutusta voidaan hillitä merkittävästi energiatehokkuutta parantamalla, käyttötottumuksia muuttamalla sekä uusiutuvien energialähteiden käyttö-

osuutta nostamalla. Rakennusluvanvaraisissa hankkeissa on mahdollista antaa ohjausta energiatehokkuuden parantamiseksi.

- kunta kiinnittää energiatehokkuuteen huomiota ja on tehnyt sopimuksen Keski-Suomen Energiatoimiston kanssa energianeuvonnan antamisesta rakentajille. Sopimus kuntalaiselle maksuttomasta palvelusta tehdään vuodeksi kerrallaan.
- lämmitysenergian tulisi perustua mahdollisimman pitkälle uusiutuviin polttoaineisiin.
- energiatyöryhmä kokoontuu säännöllisesti pohtimaan keinoja kunnan omissa kiinteistöissä ja toiminnoissa energiatehokkuuden lisäämiseen

3) Sähkönkulutus (pl. lämmitys)

Laukaan kunnan alueella tuotetaan sähköä pääasiassa uusiutuville menetelmillä. Sähköä tuotetaan Kuhankosken ja Kankkusen vesivoimalaitoksella sekä Kalmarin biokaasulaitoksella. Tavoitteena on, että myös tulevaisuudessa pääosa sähköstä tuotetaan uusiutuville menetelmillä. Sähkön tuotannon ja lämmitysenergian tulisi perustua mahdollisimman pitkälle uusiutuviin polttoaineisiin. Turpeen käyttöä tulisi vähentää ja samalla lisätä puun osuutta sähkön ja lämmön tuotannossa.

- kunta pyrkii vähentämään omien toimintojen sähkönkulutusta

4) Teollisuus

- kunta huolehtii ympäristölupien lupaehdoilla siitä, että valtakunnalliset säädökset toteutuvat
- kunta valvoo uusien teollisuuslaitosten osalta, että rakennusmääräykset täyttyvät
- kunta kannustaa teollisuusyrityksiä energiatehokkaisiin ratkaisuihin

5) Maa- ja metsätalous

Maataloudessa syntyneiden jätteiden, kuten karjanlannan hyötykäyttö ja vapautuvan metaanin talteenotto ja jalostaminen joko energiaksi tai polttoaineeksi liikenteelle ovat paikallisia mahdollisuuksia maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Kasvintuotannossa lannoitteiden järkevä käyttö vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Lannoitetasojen tarkistaminen ja tarkkailu vähentävät peltojen kasvihuonekaasupäästöjä. Puhdistamoliete ja tuhka lannoitteena vähentävät keinolannoitteiden valmistusta ja kuljetusta. Eri maalajien ominaisuuksiin ja niihin käytettäviin viljelytekniikoihin tulee kiinnittää huomiota.

- kunta tiedottaa viljelijöitä uusista viljelymenetelmistä
- kunta kannustaa biokaasun tuotantoon maatalouden jätteistä

Luonnon monimuotoisuudesta huolehtiminen ja ekosysteemien toiminnan turvaaminen on tärkeää ilmastonmuutoksen sopeutumisen kannalta. Tavoitteena on säilyttää tasanapainoiset ja toimivat ekosysteemit, jotka kestävät paremmin ilmaston ääri-ilmiöitä ja toipuvat mahdollisista vaurioista nopeammin. Olennaista on ekosysteemien säilyttämisen ja metsien kestävä hoidon yhteensovittaminen. Oikein toteutettuna metsänhoito parantaa metsien kykyä sitoa hiiltä.

- kunta hoitaa metsiään kestävästi, jolloin hiiltä sitoutuu enemmän metsiin
- alueella toimiva metsänhoitoyhdistys antaa tietoa metsänomistajille kestävästä metsähoidosta
- kunnan metsähoitosuunnitelmissa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan metsän eri käyttömuotojen yhteensovittamisen

6) Jätehuolto

Jätehuollon osalta kasvihuonekaasujen vähentämisessä tavoitteena on jätteiden synnyn vähentäminen ja niiden tehokas lajittelu ja hyödyntäminen uusiokäytön ja energiantuotannon tarpeisiin.

- kunta ohjaa jätehuoltomääräyksillään kestävä jättehuollon toteutumiseen ja kehittämiseen
- kunta vähentää paperinkulutusta sähköisen asioinnin lisäämisellä
- kunta tehostaa kierrätystä ja jätteiden lajittelua
- Laukaan kunnassa on sopimusperusteinen jätteenkuljetus

7) Maankäytön suunnittelu

Ilmastonmuutos ja sen hillintä asettaa kahdenlaisia haasteita yhdyskuntarakenteen kehittämiseksi ja maankäytön suunnittelulle, sillä ilmastonmuutoksen hillinnän lisäksi maankäytön suunnittelussa tulee huomioida keinot ilmastonmuutokseen sopeutumiseen sekä jotta sen mahdolliseen hyödyntämiseen.

Kaavoituksessa keskeinen lähtökohta on tulva-, sortuma- tms. riskialueiden määrittely ja rajausten rakentamisen ulkopuolelle. Suunnitteluperiaatteissa korostuvat pienilmaston, maaston ja maaperän huomioonotto. Pienilmasto ja maasto vaikuttavat tuulisuuden ja myrskyjen vaikutuksiin. Maaperästä riippuvat mm. kuivatusmahdollisuudet, sadevesien imeytyminen yms.

Laukaan kunnan tavoitteet ja toimenpiteet yhdyskuntarakenteen ja maankäytön suunnittelun osalta ilmastonmuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa ovat osittain kirjattu jo Jyväskylän seudun rakennemalli 20X0 sopimuksessa, jossa kunnat sitoutuivat seuraaviin suunnitteluperiaatteisiin.

- yhdyskuntarakennetta eheytetään ja tiivistetään kaikilla tavoilla taloudellisemmaksi, toimivammaksi ja ekologisemmaksi

- yhdyskuntarakenteen eheyttäminen toteutetaan täydennysrakentamalla taajamia eri rakennemallissa määriteltyjen vyöhykkeille asetettujen tavoitteiden mukaisesti
- joukko- ja kevyttä liikennettä kehitetään hyvällä ja sujuvalla yhteistyöllä maankäytönsuunnittelun kanssa
- hajarakentamisen tulee olla luonteeltaan sellaista, että se mahdollistaa kohtuukustannuksin palvelujen tarjonnan ja sujuvat liikenneyhteudet.

Kaavoituksessa varaudutaan ilmastonmuutoksen vuoksi erityisesti tulviin, tuulisuu- den, rankkasateiden ja myrskyjen lisääntymiseen, sadannan kasvuun, maan kosteu- den ja pohjavesiolosuhteiden muutoksiin, eroosion ja sortumariskin lisääntymiseen sekä jäätymisolosuhteiden muutoksiin.

Kunta huomioi edellä mainitut asiat eri kaavatasoilla tapahtuvassa alueiden käytön suunnittelussa, suunnittelumääräyksissä ja –suosituksissa sekä rakentamisvaiheen rakentamistapaohjeissa. Maankäytöllä ohjataan asuntojen, työpaikkojen ja palvelu- jen sijoittumista. Liikkumista ja liikennejärjestelyjen suunnittelulla vaikutetaan lii- kenteestä syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrään.

Tavoitteena on tasapainoinen, vähemmän energiaa kuluttava ja päästöjä tuottava yhdyskuntarakenne, yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja tiivistäminen sekä liik- kumistarpeen vähentäminen olemassa olevaa infrastruktuuria hyödyntäen ja palve- luverkkoa kehittäen.

5.3 Ilmastonmuutokseen varautuminen

Maapallon sääolot tulevat muuttumaan. Suomessa ilmasto muuttuu lämpimämmäksi, minkä seurauksena talvista tulee vähälumisempia. Sateet ja sitä kautta tulvat lisäänty- vät ja säiden ääri-ilmiöitä tulee esiintymään nykyistä enemmän ja nykyistä voimak- kaampina. Näihin muutokseen tulee varautua ja sopeutua tukemalla tekniikan kehiti- tymisedellytyksiä ja paikallista asiantuntemusta. Tarvitaan oikeaa asennoitumista uu- siin haasteisiin. Rakennetulle ympäristölle ja elinkeinoelämälle on odotettavissa pai- neita johtuen rankkasateista, jäätymisistä, myrskyistä jne. Metsätaloudessa puun kor- juu vaikeutuu koska jäätyneen maan aika vähenee ja sääolot vaikuttavat logistiikkaan. Muuttuva ilmasto saattaa lisätä puunkasvua, mutta tuoda myös samalla uusia tuho- hyönteisiä alueelle. Myös vaikutukset maatalouteen tulevat lisääntymään. Kasvukausi tulee pitenemään ja lajisto saattaa muuttua. Satomäärien odotetaan kasvavan, mutta muuttuva ilmasto tuo epävarmuutta maatalouteen. Rankkasateet keväisin ja syksyisin vaikeuttavat kylvöä ja korjuuta. Lisäksi ongelmaksi saattaa muodostua uudet viljelys- ja tulokaslajit, jotka tulevat suurella todennäköisyydellä haittaamaan tulevaisuuden maanviljelyä.

Näihin haasteisiin voidaan varautua mm hyvällä suunnittelulla, kartoittamalla riski- kohteet ja arvioimalla infrastruktuurin haavoittuvuutta ja parantamiskohteita ja – mahdollisuuksia (esim. tiestö, rakennukset, muu infrastruktuuri ja elinkeinoelämä).

Lisäksi voidaan varautua kriisitilanteisiin etukäteissuunnittelulla ja kouluttautumisella, sekä tarkistaa ja laatia valmiustoimenpiteitä ja -rakenteita.

6 ILMASTONSUOJELUSUUNNITELMA OHJAUSKEINONA KUNNALLISESSA PÄÄTÖKSENTEOSSA

Ilmastonsuojelusuunnitelma on kunnanvaltuuston hyväksymä työväline, joka lisätään osaksi Laukaan kuntastrategiaa. Ilmastonsuojelusuunnitelman tarkoituksena on ohjata kuntalaisia ja kunnan eri hallintokuntia ilmastonmuutosta hillitseviin toimintatapoihin nostamalla esiin keskeiset toiminnot ja sektorit, joilla ilmastonmuutokseen voidaan kuntatasolla vaikuttaa. Laukaan kunnan eri tulos- ja vastuualueet huomioivat omissa vuosisuunnitelmissaan ilmastonsuojelusuunnitelman. Ilmastonsuojelusuunnitelman kautta kunnan henkilöstön, paikallisten yritysten ja kuntalaisten tietoisuus ilmastonmuutoksen hillinnästä ja sopeutumisen välttämättömyydestä lisääntyy ja toimintatavat muuttuvat. Tämä edellyttää kaikkien osapuolten aktiivista osallistumista sekä tiedon hankkimista ja sen jakamista.

7 ILMASTONSUOJELUSUUNNITELMAN HYVÄKSYMINEN JA SEURANTA

Kunnanvaltuusto on hyväksynyt Laukaan kunnan ilmastonsuojelusuunnitelman xx.xx.2013.

Kunnan johtoryhmä seuraa ilmastonsuojelusuunnitelman toteutumista valtuustokausittain, neljän vuoden välein. Tavoitteiden toteutumista arvioidaan yhdessä hallintokuntien kanssa ja tarvittaessa kokoonnutaan pohtimaan lisäkeinoja tavoitteiden toteutumiseksi. Ilmastonsuojelusuunnitelma toimii seurantaraporttina, jota päivitetään tarpeen mukaan muun muassa maankäytön suunnittelun sekä energiatyöryhmän tavoitteiden ja niiden toteutumisten osalta.

8 TIIVISTELMÄ

Ilmastonmuutoksen seurauksena on odotettavissa sään ääri-ilmiöiden yleistymistä, mm myrskyjen lisääntymistä ja voimistumista sekä pitkiä sade- tai kuivakausia. Ennusteisiin liittyy paljon epävarmuustekijöitä mutta tämän hetken tiedon mukaan ilmasto-olosuhteet tulevat muuttumaan. Ilmaston muuttumisen vaikutukset tulevat näkymään paitsi luonnonolosuhteissa myös yhdyskunnassa. Muutoksia voidaan odottaa tapahtuvan ainakin vesivaroissa, maa- ja metsätaloudessa, ravinnontuotannossa, luonnon monimuotoisuudessa, energiantuotannossa, teollisuudessa sekä asutuksessa ja infrastruktuurissa.

Jotta ilmastonmuutosta saataisiin hillittyä, tulee paitsi valtakunnan tasolla, myös kuntatasolla tehdä pysyviä ja tehokkaita muutoksia eri toimintatapoihin. Lähtökohtana tulee olla oikein suunnatut resurssit sekä hyvin toimiva yhteistyö eri toimialojen välillä. Tiedon kulku ja tiedon jakaminen eteenpäin edesauttavat nopeampiin ratkaisuihin ja päätöksentekoon. Ilmastonsuojelusuunnitelma tulee huomioida kaikessa päätöksenteossa ja vakiinnuttaa pysyväksi työkaluksi eri hallintokuntiin.

Laukaan kunnalla suurimmat mahdollisuudet ilmastonmuutoksen hillinnässä on neljän eri taajaman ja niiden ympäristöjen järkevä kehittäminen mm joukkoliikenteen ja ke-

vyen liikenteen yhteyksien kehittämällä, uusiutuvien energiamuotojen tukemisella sekä kunnasta annettavalla neuvonnalla ja kuntakohtaisilla määräyksillä.

Yhdyskuntarakennetta tulee kehittää niin, että sen tuottamisen ja käytön eri prosesseista ja niiden edellyttämästä liikenteestä aiheutuisi välittömästi ja välillisesti mahdollisimman vähän ilmastonmuutosta edistäviä kasvihuonekaasupäästöjä. Hyvällä maankäytönsuunnittelulla, riittävän täsmällisillä ja sitovilla kaavamääräyksillä sekä yhteistyöllä eri toimintasektoreiden ja naapurikuntien kanssa voidaan vaikuttaa mm. liikkumistarpeeseen, eri liikkumismuotojen suhteeseen, palveluiden saavutettavuuteen, joukkoliikenteen toimintaedellytyksiin ja ympäristöä säästävien energiantuotantomuotojen käyttöönottoon. Yhdyskuntarakenteen eheyttämällä on mahdollista vaikuttaa elinympäristön laadulliseen paranemiseen, ekotehokkuuden kasvuun, yhdyskunnan palvelusuoritteiden sekä toimintojen saavutettavuuden paranemiseen. Kuten jo todettu, tavoitteena on tasapainoinen, vähemmän energiaa kuluttava ja päästöjä tuottava yhdyskuntarakenne, yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja tiivistäminen, sekä liikkumistarpeen vähentäminen olemassa olevaa infrastruktuuria hyödyntäen ja palveluverkkoa kehittäen.

Vastaanottaja
Laukaan kunta

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
1.12.2012

LAUKAAN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT TILANNE VUOSINA 2010 JA 2011 SEKÄ ENNUSTE VUODELLE 2025

LAUKAAN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT
TILANNE VUOSINA 2010 JA 2011
SEKÄ ENNUSTE VUODELLE 2025

Päivämäärä 1.12.2012
Laatija Marko Nurminen (Ramboll Finland Oy)

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
3.	Laukaan kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2010 ja 2011	2
3.1	Energian käyttö	5
3.2	Lämmitys	7
3.3	Sähkönkulutus	8
3.4	Liikenne	9
3.5	Teollisuus ja työkoneet	10
3.6	Maa- ja metsätalous	11
3.7	Jätteet ja jätevedet	12
4.	Päästöennuste	13
5.	Lopuksi	16
5.1	Laukaan kunta	16
5.2	Laukaalaiset	16

LIITTEET

- LIITE 1 Tulostaulukoita
- LIITE 2 Lyhyesti ilmastonmuutoksesta ja ilmastopoliitikasta
- LIITE 3 Kasvener-laskennasta
- LIITE 4 Maankäytön päästövaikutusten laskennasta
- LIITE 5 Ennustelaskennasta
- LIITE 6 Sanasto

1. JOHDANTO

Ilmastonmuutostietoisuus ja siihen liittyvä keskustelu lisääntyvät koko ajan. Ihmisen aiheuttaman ilmaston lämpenemisen seurauksia pidetään yhtenä vakavimmista nykyisiä ja tulevia sukupolvia koskevista globaaleista uhkakuvista. Maapallon ja ihmiskunnan tulevaisuus ei vielä ole ennalta määrätty, vaikka kehityskulku näyttää synkältä. Jokaisella meistä on yhä mahdollisuus tehdä voitavamme kehityksen suunnan kääntämiseksi. Tarvitsee vain siirtyä puheen tasolta arkipäivän ilmastotekojen tasolle.

Laukaan kasviuonekaasupäästölaskenta kertoo, kuinka paljon Laukaan kunnan alueen energiankäytöstä ja muista toiminnoista aiheutui kasviuonekaasupäästöjä vuosien 2010 ja 2011 aikana. Työn yhteydessä on myös selvitetty pistemäinen päästöennuste vuodelle 2025. Raportin tulokset luonnostelevat osaltaan laukaalaisen ilmastotyön mahdollisuuksia ja reunaehtoja. Siitäkin huolimatta, että paikalliset vaikutusmahdollisuudet ovat rajalliset, on Laukaan kunnan reunaehtojensa puitteissa ponnistettava omalta osaltaan ilmastonmuutosta vastaan ja toimittava ilmastomyötäisten valintojen esimerkkinä kuntalaisille ja alueella toimiville yrityksille ja yhteisöille.

Laukaan kasviuonekaasupäästöt laskettiin syksyllä 2012 Kuntaliiton Kasvener-mallilla, jonka avulla voidaan selvittää kunnan alueen energiankäytön, teollisuuden, liikenteen, maatalouden ja jätehuollon vuoden aikana aiheuttamat kasviuonekaasupäästöt. Samaa aluepohjaista päästömallia on käytetty myös Keski-Suomen ilmastostrategiatyöhön liittyneessä kasviuonekaasupäästölaskennassa.¹ Tässä raportissa esiteltäviä tuloksia on syytä pitää enemmänkin suuntaa-antavina laskelmina kuin desimaalintarkkoina faktoina. Osa tuloksista perustuu aineistopuutteiden ja päästölaskennalle luontaisten epätarkkuuksien vuoksi suhteellisen karkeisiin asiantuntija-arvioihin. Päästöraporttiin sisällytetty Laukaan vuoden 2025 kasviuonekaasupäästöennuste on laskettu Ramboll Finland Oy:n RamSKE-mallin avulla.

Raportin rakenne on seuraava. Johdantoluvun jälkeisessä luvussa 2 esitellään Laukaan vuosien 2010 ja 2011 kasviuonekaasupäästölaskelmien tulokset. Luvussa on seitsemän alalukua, joissa käsitellään tarkemmin energiankäytön, lämmityksen, sähkön, liikenteen, teollisuuden ja työkonoiden, maatalouden sekä jätteiden ja jätevesien käsittelyn päästöjä. Luvussa 3 käydään lyhyesti läpi vuoden 2025 päästöennustetta. Raportin viimeisessä luvussa 4 on tarkasteltu tuloksia johtopäätösmäisesti Laukaan kunnan ja laukaalaisten näkökulmasta. Raportin lopussa on liitteenä laskentataulukkojen ja sanaston lisäksi lyhyesti tietoa ilmastonmuutoksesta ja ilmastopolitiikasta, Kasvener-mallista, maankäytön päästöjen laskennasta ja ennusteesta.

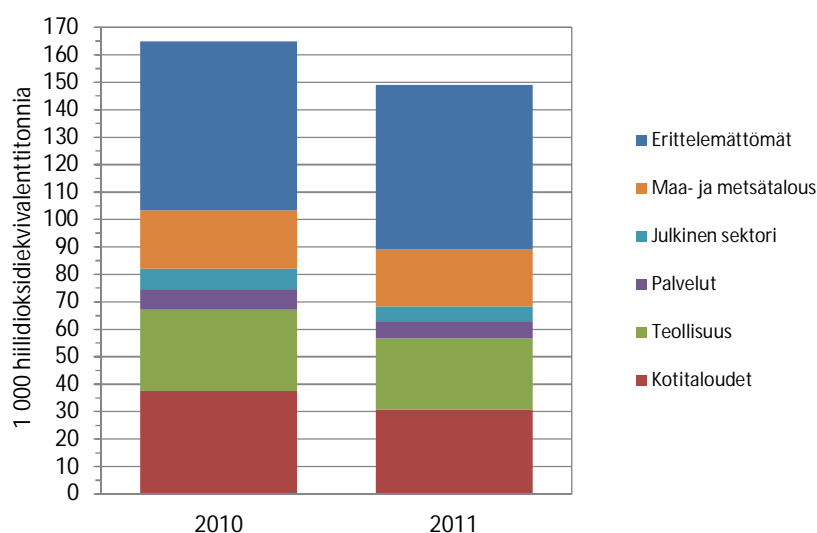
Tämän kasviuonekaasupäästölaskennan on tilannut Laukaan kunta ja se liittyy Laukaan ilmastostrategiatyön laadintaan. Laskennasta on vastannut projektipäällikkö KTM Marko Nurminen Ramboll Finland Oy:stä. Tekijä kiittää kaikkia laskentaan liittyneessä tiedonhaussa auttaneita henkilöitä ja organisaatioita.

1 Keski-Suomen ilmastostrategista löytyy lisää tietoa Keski-Suomen liiton internetsivuilla osoitteessa <http://www.keskisuomi.fi/ilmastostrategia>

3. LAUKAAN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT VUOSINA 2010 JA 2011

Laukaan tuotantopohjaisiin päästöihin sisältyy kunnan alueella käytettyjen polttoaineiden ja muiden energialähteiden aiheuttamien päästöjen lisäksi alueen liikenteen, työkoneiden, jätteiden ja jätevesien käsittelyn sekä teollisuuden ja maatalouden prosessien suorat kasvihuonekaasupäästöt. Vuonna 2010 Laukaan alueella syntyi 122 000 hiilidioksidiekvivalenttitonnia (t CO₂-ekv)² hiilidioksidista, metaanista ja dityppioksidista muodostuvia tuotantopohjaisia päästöjä. Vuonna 2011 vastaava päästömäärä oli 114 700 t CO₂-ekv. Laukaan kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt saadaan, kun huomioidaan kunnan rajojen sisällä tuotettujen päästöjen lisäksi Laukassa kulutetun ja muualla tuotetun sähkön päästöt. Huomioimalla ostosähkön päästöt saadaan vuoden 2010 kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismääräksi 164 800 t CO₂-ekv. Vuonna 2011 samaisia kulutusperäisiä päästöjä syntyi yhteensä 149 100 t CO₂-ekv.³

Vuoden 2010 kulutusperäinen päästömäärä merkitsee 9 100 kilon vuotuista päästömäärää jokaista laukaalaista kohti. Vuotta myöhemmin per capita -määräiset päästöt olivat 8 200 kg CO₂-ekv/asukas. Keski-Suomen ilmastostrategian mukaan maakunnan vuosien 2004 ja 2006 kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt olivat 2 800 000 t CO₂-ekv. Asukasta kohti laskettuna maakunnan päästöt olivat noin 10 700 kiloa kutakin keski-suomalaista kohti. Keski-Suomalaisen kasvihuonekaasupäästöt olivat puolestaan vuonna 2010 suuruudeltaan 13 900 kg CO₂-ekv/asukas, kun taas vuonna 2011 vastaavat päästöt olivat 12 300 kg CO₂-ekv/asukas.

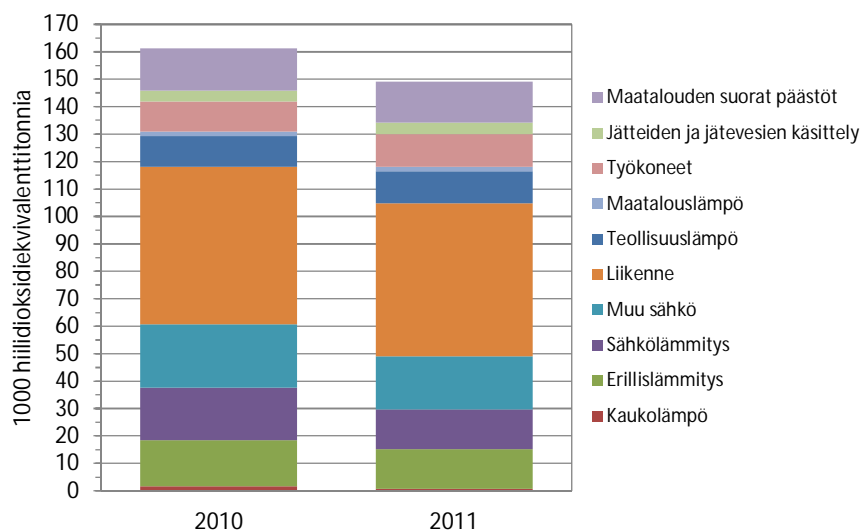


Kuvio 1 Kulutussektorien kasvihuonekaasupäästöt Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

Vuonna 2010 ja 2011 teollisuuden lämmön- ja sähkönkulutus, työkoneet ja teollisuusprosessit aiheuttivat 18 prosenttia Laukaan kasvihuonekaasupäästöistä (kuvio 1). Kotitalouksien toiminnasta johtuvien päästöjen osuus oli vuoden 2010 aikana 23 prosenttia. Vuonna 2011 osuus oli pienentynyt parilla prosenttiyksiköllä 21 prosenttiin. Kotitaloussektorin päästöosuuden supistumiseen vaikuttivat lämpimämmän tarkasteluvuoden vuoksi tapahtunut asuinrakennusten lämmitystarpeen vähentyminen ja sähköntuotannon ominaispäästöjen pieneneminen. Maa- ja metsätaloussektorin päästöt muodostivat 13 ja 14 prosenttia tarkasteluvuosien 2010 ja 2011 laukaalaispäästöistä siten, että sektorin päästöt syntyivät käytännössä lähes kokonaan maatalouden tuotantotoiminnasta. Palvelujen energiankäytön päästöosuus oli vuonna 2010 viisi prosenttia ja vuonna 2011 neljä prosenttia. Kunnan ja muun julkisen sektorin kuluttamasta energiasta aiheutui vuonna 2010 nelisen prosenttia ja vuonna 2011 kolmisen prosenttia laukaalaisista päästöissä. Kuvion 1 Erittelemättömät-ryhmä sisältää liikenteen sekä jätteiden käsittelyn kasvihuonekaasupäästöt, koska niitä ei tietojen puutteen vuoksi pystytä jakamaan eri kulutussektoreille. Erittelemättömien osuus kasvoi vuodessa 37 prosentista 40 prosenttiin muiden sektorien energian käytön päästöjen supistumisen vuoksi. Vuosittaisen eron selittää suurelta osin supistunut lämmitystarve ja päästöttömät energialähteet valtakunnallisessa sähköntuotannossa.

2 Hiilidioksidiekvivalentti ja muita tässä raportissa käytettyjä kasvihuonekaasupäästölaskentaan liittyviä termejä on avattu viimeisenä liitteenä olevassa sanastossa.
3 Jatkossa kokonaispäästöillä tarkoitetaan tässä raportissa kulutusperäisiä kokonaispäästöjä, ellei tekstistä toisin ilmene.

Yli viidennes Laukaan kasvihuonekaasupäästöistä liittyi seuraavan sivun kuvion 2 mukaisesti erilaisten rakennusten lämmitykseen. Kaukolämmön tuotanto muodosti pyöristäen yhden prosentin vuosien 2010 ja 2011 kokonaispäästöistä. Kiinteistöjen erillislämmityksen päästöjen määrä ei juuri muuttunut tarkastelu vuosien aikana. Asuin-, palvelu- ja vapaa-ajan rakennusten kiinteistökohtaisesta öljyn ja puun käytöstä aiheutui 10 prosenttia Laukaan vuosien 2010 ja 2011 kokonaispäästöistä. Sähkölämmityksen ja lämpöpumppujen sähkön tuotannosta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt muodostivat 12 ja 10 prosentin päästöosuuden tarkastelu vuosien aikana.



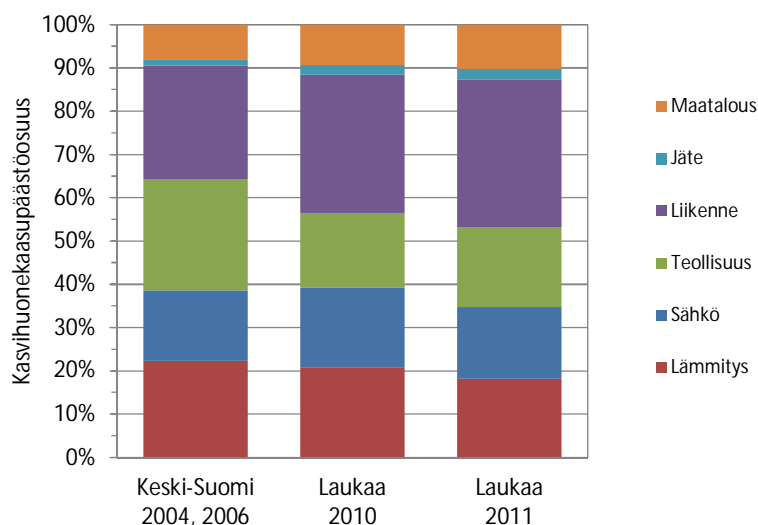
Kuvio 2 Eri päästölähteiden kasvihuonekaasupäästöt Laukaassa 2010 ja 2011

Teollisuuden kiinteistökohtaisen lämmityksen ja prosessilämmöntuotannon vuoden 2010 ja 2011 kasvihuonekaasupäästöosuudet olivat 9 ja 8 prosenttia. Liikenne on suurin kuvion 2 esittelemistä laukaalaisista päästölähteistä. Lähinnä tieliikenteessä syntyneet päästöt muodostivat 35 prosenttia vuoden 2010 kokonaispäästöistä. Päästöjen hienoisesta pienentymisestä huolimatta liikenteen suhteellinen osuus kasvoi vuoden 2011 aikana 38 prosenttiin lähinnä siksi, että valtaosa muista energiaperäisistä kasvihuonekaasupäästölähteistä pieneni erityisesti lämpimämmän vuoden aiheuttaman lämmitystarpeen vähenemisen vuoksi. Muuhun kuin lämmitykseen käytetyn sähkön päästöosuus oli tarkasteluvuosina 14 ja 10 prosenttia. Osuuden pienemisen taustalla on sähkön ominaispäästöjen supistumisen. Jos mukaan laskettaisiin myös lämmityssähkö, sähkön kokonaisosuus nousi vuonna 2010 erityisesti kylmän talven vuoksi 26 prosenttiin. Vastaava sähkön päästöosuus oli vuotta myöhemmin 23 prosenttia. Maanviljelyn ja karjatalouden suorilla ei-energiaperäisillä päästöillä oli 9 ja 10 prosentin päästöosuus vuosina 2010 ja 2011. Maataloustuotantoon liittyvä lämmöntuotanto muodosti vain prosentin tarkasteluvuosien kokonaispäästöistä. Eri sektorien työkoneiden arvioidusta polttoainekäytöstä johtui 7 ja 8 prosenttia Laukaan vuoden 2010 ja 2011 kasvihuonekaasupäästöistä. Tarkasteluvuosien aikana syntyneiden jätteiden ja jätevesien käsittelyn päästöosuus oli reilut kaksi prosenttia.

Kasvihuonekaasupäästöittäin tarkasteltuna Laukaan vuoden 2010 ja 2011 kokonaispäästöistä oli 86 prosenttia pääosin fossiilisten polttoaineiden käytöstä ilmakehään vapautunutta hiilidioksidia. Lämmitysvaikutukseltaan hiilidioksidia voimakkaammalla metaanilla oli hiilidioksidiekvivalentteina mitattuna 6 prosentin kokonaispäästöosuus. Metaania syntyi energiantuotannon lisäksi erityisesti prosessiperäisinä päästöinä maatalouden tuotantotoiminnasta ja jätteiden käsittelystä. Voimakkaimman luonnollisen kasvihuonekaasun dityppioksidin päästöjen kokonaisosuus oli 8 prosenttia. Dityppioksidipäästöjä aiheutui maataloustuotannossa väkilannoituksesta, lannan ja lietteiden käytöstä, niittojännöksistä ja tyypeä sitovista viljelykasveista.

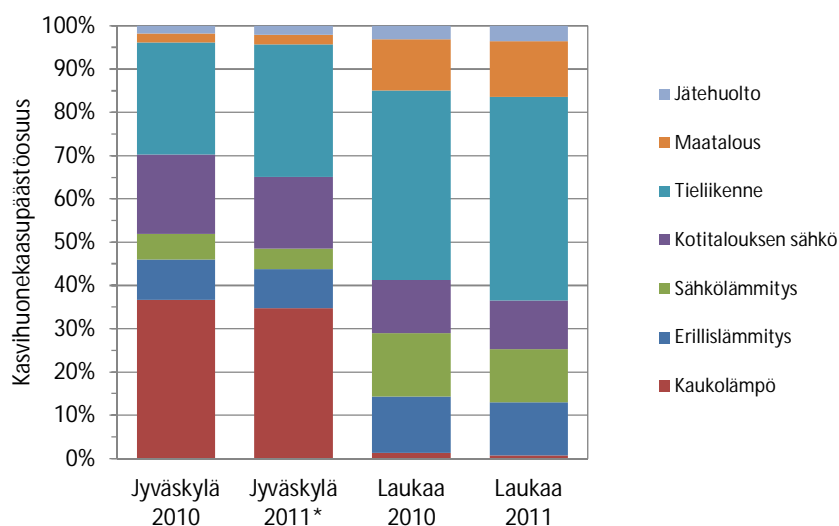
Keski-Suomen vuoden 2004 ja 2006 kasvihuonekaasupäästöt laskettiin osana maakunnan ilmastostrategian laadintaa. Maakunnan päästöjen jakauma on seuraavan sivun kuvion 3 perusteella teollisuuden ja liikenteen osuuksia lukuun ottamatta yllättävän samanlainen Laukaan vuosien 2010 ja 2011 päästökajauksien kanssa. On kuitenkin muistettava, että kyse on eri vertailuvuosista. Alueelliset kasvihuonekaasupäästöt tosin muuttuvat muutaman vuosien tarkastelujänteen aikana hitaasti, ellei tapahdu merkittäviä energiantuotannon energialähdemuutoksia tai teollisuuden rakennemuutoksia. Lisäksi maakunnan ja kunnan kokonaispäästöihin ja päästöosuuksiin vaikuttaa sähkön tuotannon ominaispäästöt ja niiden laskentaoletukset (katso myös säh-

könkulutusluku 3.3). Teollisuuden osalta Laukaan pienempää osuutta kuviossa 3 selittää sektorin suhteellisen pieni rooli kunnassa ja toisaalta se, että maakuntatason laskelmissa näkyy Keski-Suomen energiaintensiivisen paperiteollisuuden vaikutus. Laukaan suurempi liikenteen päästöosuus selittyy laukaalaisten omaan liikenteeseen verrattuna volyymiltaan suhteellisten suurien valtateiden 4 ja 9 läpimenoliikenteestä.



Kuvio 3 Eri päästölähteiden kasvihuonekaasupäästöosuudet Keski-Suomessa vuosina 2004 ja 2006 sekä Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

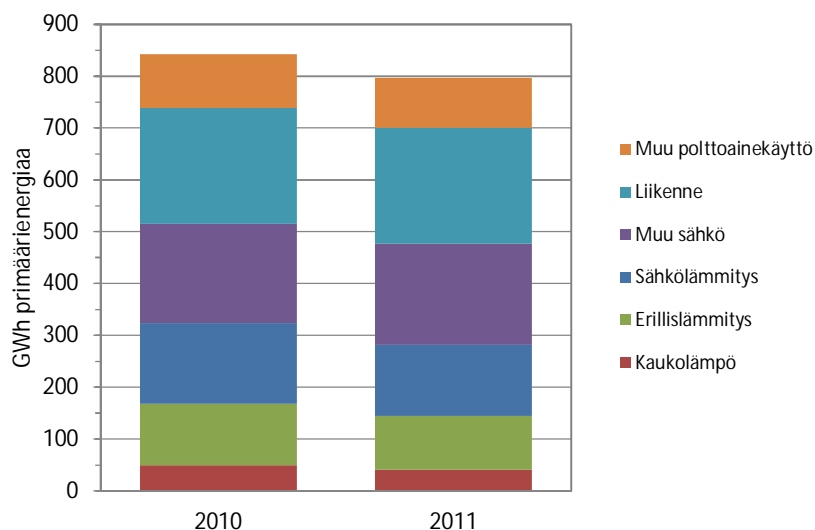
Kuviossa 4 on verrattu Laukaan vuosien 2010 ja 2011 kasvihuonekaasupäästöjen rakennetta Jyväskylän kaupungin vastaavien tarkasteluviikkojen päästöosuuksiin. Huomaa, että vertailussa käytetty Jyväskylän päästölaskentaratapotti⁴ ei sisällä teollisuuden aiheuttamia kasvihuonepäästöjä. Lisäksi kuviossa 4 vertaillaan sähkökulutuksen osalta kotitalouksien sähkökäyttöä ja liikenteen osalta tarkastelussa on vain tieliikenne. Kuviossa 4 näkyy kaukolämmön tuotannon päästöjen vaikutus Jyväskylän päästöjakaumassa ja liikenteen merkitys laukaalaisten kasvihuonekaasupäästöjen tuottajana.



Kuvio 4 Eri päästölähteiden kasvihuonekaasupäästöosuudet Jyväskylässä ja Laukaassa vuosina 2010 ja 2011 (*ennakkotieto) (Jyväskylän tiedot Benviroc Oy:n kaupungille vuonna 2012 laatimasta päästöselvityksestä)

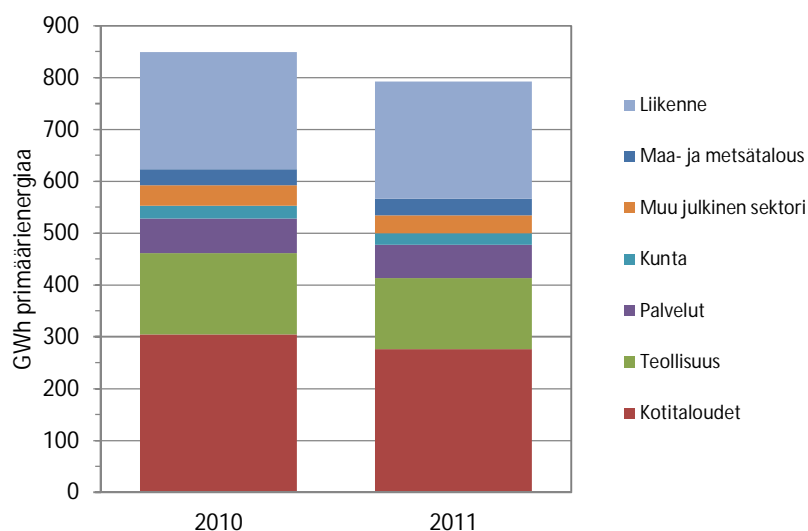
4 Jyväskylän kaupungin alueen kasvihuonekaasupäästötiedot perustuvat Benviroc Oy:n vuonna 2012 tekemään selvitykseen, joka luettavissa internetosoitteessa http://www.jyvaskyla.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstructure/54244_CO2-raportti_Jyvaskyla_12042012.pdf

3.1 Energian käyttö



Kuvio 5 Eri kulutustoimintojen energiankäyttö Laukaassa vuosina 2010 ja 2011⁵

Kasvihuonekaasupäästölaskelmien mukaan Laukaassa käytettiin vuonna 2010 yhteensä 500 gigawattituntia (GWh) primäärimääräisiä energialähteitä kaukolämmön tuotantoon, kiinteistöjen lämmitykseen, teollisuus- ja maataloustuotantoon, liikenteeseen ja työkoneluihin (kuviot 5).⁶ Vuonna 2011 Laukaan alueen tuotantopäiväinen energiankulutus oli 470 GWh. Kulutusperusteinen energian kulutus saadaan, kun lisätään kunnassa käytettyihin energialähdemääriin Laukaaseen hankitun sähkön tuottamiseen tarvittavat primäärienergiat. Kasvener-mallissa oletetaan, että kotimaisen ja tuontisähkön energialähdejakauman mukaisesti tuotettu ostosähkö kattaa paikallisen sähkön tuotannon ja kulutuksen välisen alijäämän (katso luku 3.3). Vuonna 2010 laukaalaisen energian tarpeen tyydyttämiseen tarvittiin päästölaskelmien mukaan vuonna 2010 yhteensä 850 GWh energialähteitä. Primäärienergiaa tarvittiin vuonna 2011 puolestaan 790 GWh. Jakamalla käytetty kokonaisenergiamäärä kunnan väkiluvulla saadaan tarkasteluviuosien aikana yhtä laukaalaista kohti lasketuksi energiankäytöksi 46,8 ja 43,4 megawattituntia (MWh).

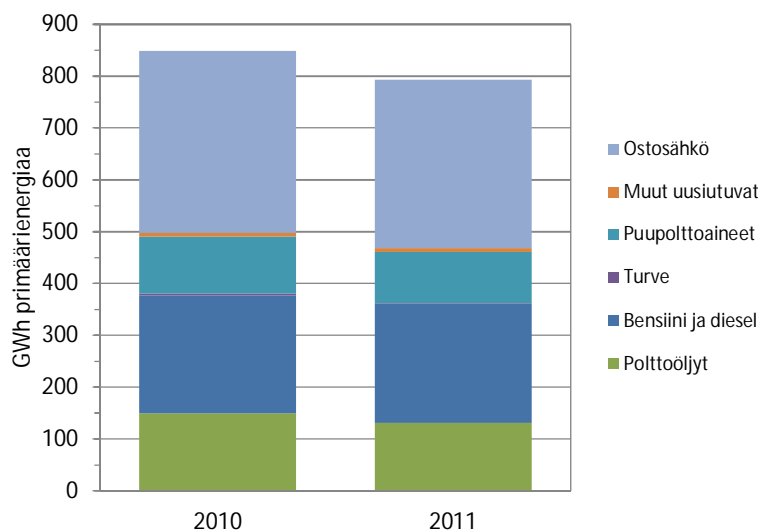


Kuvio 6 Sektorien energiankäyttö Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

5 Kuvion 5 Muu polttoainekäyttö -ryhmä sisältää teollisuuden ja maatalouden lämmöntuotannon ja työkoneet.

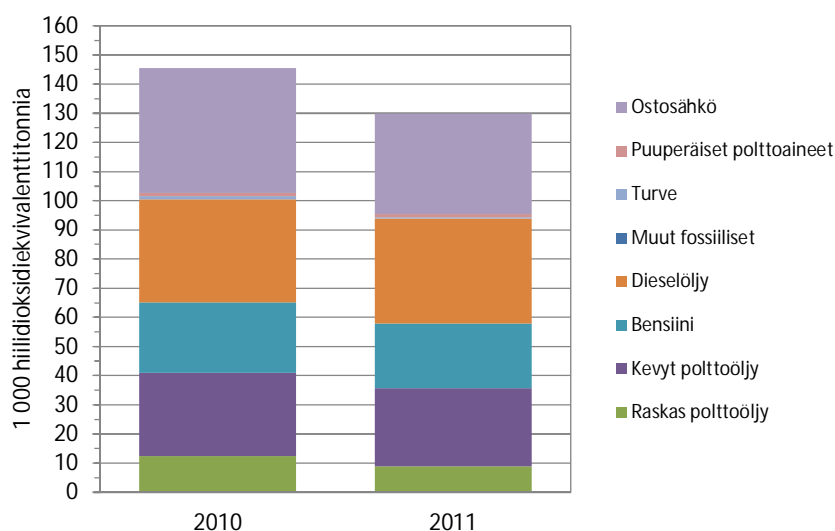
6 Laukaan vuoden 2010 ja 2011 kasvihuonekaasupäästölaskenta ei varsinaisesti sisällä kuntatason energiatarkastelua. Tässä raportissa esitetyt energiamäärät perustuvat kasvihuonekaasupäästölaskenta-aineistoon ja sisältävät mm. teollisuuden energian käytön sekä puupolttoaineiden ja muiden uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisen osalta aineistollisia epävarmuuksia. Vuoden 2010 osalta huomattavasti luotettavampi energiatietolähde on Keski-Suomen Energiatoimiston laatima Laukaan kunnan energiataase, joka löytyy energiatoimiston internetsivulta osoitteesta <http://www.kesto.fi/default.asp?SivuID=28382>.

Laukaan alueen fossiilisten polttoaineiden käyttö oli vuosina 2010 ja 2011 yhteensä 640 ja 610 GWh (kuvio 7). Määrät vastasivat tarkasteluvuosina 76 ja 77 prosenttia Laukaan kunnan rajojen sisäpuolella käytetystä primäärienergiämäärästä. Kunnassa käytettiin kotimaisiksi luokiteltavia energialähteitä – uusiutuvia ja turvetta – molempina tarkasteluvuosina 210 GWh:n edestä. Määrä on vajaa neljännes primäärienergian käytöstä, jos ei huomioida ostosähkön tuotantoon tarvittua energiapanosta. Uusiutuvat energialähteet kattoivat noin 23 prosenttia vuosien 2010 ja 2011 energiantarpeesta. Turpeen osuus oli molempina vuosina alle puolen prosentin luokkaa Laukaassa käytetyistä primäärimääräisistä energialähteistä.



Kuvio 7 Primäärienergian käyttö Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

Kuten kuviosta 7 näkyy, sähköntuotantoon tarvittiin yli 40 prosenttia vuosien 2010 ja 2011 primäärienergian kokonaiskäytöstä. Laukaan alueen omat vesivoimalaitokset kattoivat periaatteessa yli 10 prosenttia alueen loppukulutuksesta. Loppuosuus katettiin kunnan ulkopuolella tuotetulla ostosähköllä (lisää tietoa luvussa 3.3).

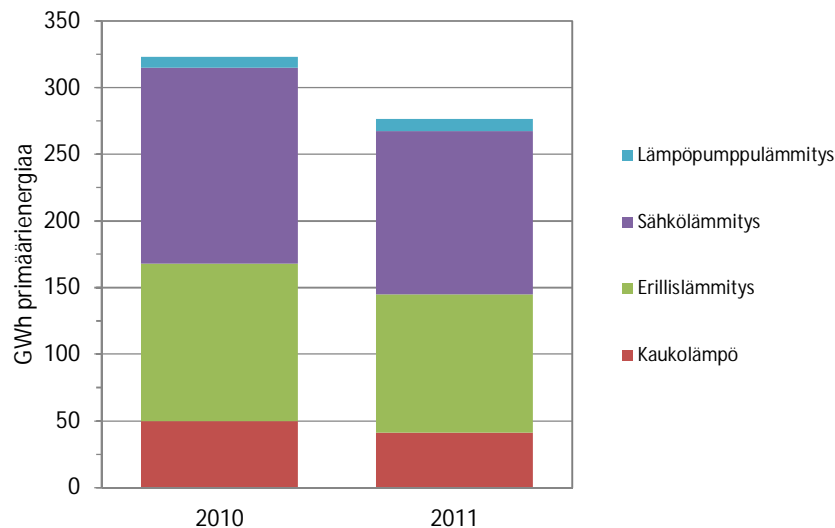


Kuvio 8 Energialähteiden kasvihuonekaasupäästöt Laukaassa vuosina 2010 ja 2011⁷

7 Puuta ja muita biopolttoaineita pidetään päästölaskennassa hiilidioksidineutraaleina energialähteinä, sillä niiden sisältämä hiili vapautuisi joka tapauksessa biohajoavan aineksen hajotessa. Laukaan kasvihuonekaasupäästölaskelmissä biopolttoaineilla on kuitenkin pieni hiilidioksidiekvivalenttimääräinen päästömäärä, koska biomassan poltossa syntyy jonkin verran metaania. Käytetyt kertoimet perustuvat kansalliseen kasvihuonekaasupäästöinventaarioon ja IPCC:n ohjeistukseen.

3.2 Lämmitys

Laukaassa sijaitsevien rakennusten kerrosalasta oli noin 85 prosenttia asuin-, palvelu- ja vapaa-ajan rakennuksia.⁸ Niiden lämmityksen 324 GWh primäärienergiamäärä vastasi 39 prosenttia Laukaassa vuonna 2010 kulutetusta energiämäärästä. Vuosi 2011 oli edeltävää vuotta lämpimämpi, mikä vähensi energiankäyttöä 281 GWh:iin ja supisti lämmityksen primäärienergiaosuuden 35 prosenttiin. Vuonna 2010 rakennusten lämmityksestä aiheutui 37 500 t CO₂-ekv:n kasvihuonekaasupäästöt. Vuonna 2011 kaukolämmön ja lämmitys-sähkön tuotannosta sekä kiinteistökohtaisesta erillislämmityksestä aiheutui 29 600 t CO₂-ekv päästöjä. Päästömäärät olivat 23 ja 20 prosenttia tarkasteluvuosien 2010 ja 2011 kokonaispäästöistä.



Kuvio 9 Lämmitystapojen osuudet lämmityksen energialähteistä Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

Vuosina 2010 ja 2011 kiinteistöjen kattiloissa ja uuneissa poltetulla öljy- ja puumäärällä katettiin kolmasosa laukaalaisten rakennusten lämmöntarpeesta (kuvio 9). Erillislämmitteisten asuntojen, palvelurakennusten ja loma-asuntojen lämmityksestä hoidettiin puolet öljyllä. Loppuosa oli puupolttoaineita. Karkeasti kymmenisen prosenttia polttopuusta käytettiin varsinaisen päälämmitysjärjestelmän tukena kiinteistöjen tulisijoissa. Erillislämmityksestä aiheutui vuosien 2010 ja 2011 aikana 16 900 ja 14 500 t CO₂-ekv kasvihuonekaasupäästöjä. Sähköllä katettiin lähes puolet Laukaan alueen kiinteistöjen lämmöntarpeesta. Lämmitykseen käytetyn sähkön tuotantoon liittyi 19 000 ja 14 500 t CO₂-ekv päästöjä vuosina 2010 ja 2011. Sähköä ja siihen liittyvän päästölaskennan oletuksia käsitellään tarkemmin raportin seuraavassa luvussa 3.3.

Tarkasteluvuosien 2010 ja 2011 aikana kaukolämmön tuotannosta aiheutui vain 1 600 t CO₂-ekv ja 800 t CO₂-ekv edestä kasvihuonekaasupäästöjä. Päästöihin vaikuttaa säätila ja uusiutuvien polttoaineiden osuuden kasvu kaukolämmön tuotannossa. Puupolttoaineen käytön vuoksi kaukolämmön osuus laukaalaisten rakennusten lämmityksen päästöistä liikkuu vain muutamissa prosenteissa (seuraavan sivun kuvio 10).

Kylmien ja lämpimien vuosien vaihtelu näkyy kuvion 9 rakennusten lämmitykseen käytetyn energiamäärän vaihteluna. Tämä vaikeuttaa eri vuosien lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen keskinäistä vertailua (kuvio 10). Laukaan kasvihuonekaasupäästölaskennassa ei ole tehty Kasvener-mallin laskentalinjauksen mukaisesti eri vuosien säänormeerauksia Ilmatieteen laitoksen lämmitystarveluvuilla. Normeerauksella olisi todennäköisesti ollut merkittävä tasaava vaikutus laskentavuosien välillä, sillä Laukaan vertailupaikkana olevan Jyväskylän lämmitystarveluku oli vuonna 2010 melkein viidenneksen vuoden 2011 lukua suurempi.

8 Kasvener-mallin mukaisesti Laukaan kasvihuonekaasupäästölaskelmien lämmitystarkasteluun ei sisälly teollisuusrakennusten, varastojen ja maatalouden tuotantorakennusten erillis- ja sähkölämmitystä. Nämä sisältyvät teollisuuslämpöön ja teollisuuden kuluttamaan sähköön (luku 3.3) sekä maa- ja metsätalouden sektoritarkasteluun (luku 3.6).



Kuvio 10 Rakennusten lämmityksen kasvihuonekaasupäästöt Laukassa 2010 ja 2011⁹

3.3 Sähkönkulutus

Laukaa on 82. sijalla suomalaiskuntien sähkönkulutustilastossa. Sen alueella kulutettiin vuonna 2010 sähköä kokonaisuudessaan 180 GWh. Vuonna 2011 kulutus oli yhteensä 160 GWh.¹⁰ Asukaskohtaisesti laskettu vuosittainen sähkönkulutus oli vuosina 2010 ja 2011 jokaista laukaalaista kohti 9 700 kWh ja 8 800 kWh vuodessa. Keskiwertosuomalaisen sähkönkulutuksen keskiarvo oli vastaavina tarkasteluvuosina 15 800 ja 15 100 kWh/asukas. Kansallista keskiarvoa kasvattaa joidenkin teollisuuden sähkönkulutuksen vaikutus.

Sähkön kasvihuonekaasupäästöt on määritelty tässä raportissa seuraavalla Kasvener-mallin periaatteella. Laukaalaisten sähkönkulutuksen ja kunnan alueen sähköntuotannon välille syntyvä alijäämä katetaan Laukaan ulkopuolella tuotetulla sähköllä. Tämä ns. ostosähkö on valtakunnallisen verkon tarkasteluvuoden keskimääräistä sähköä. Kotimaisen sähkönhankinnan jakauman¹¹ perusteella 170 GWh:n ostosähkömäärän tuottamiseen käytettiin vuonna 2010 yhteensä 350 GWh energialähteitä. Vuonna 2011 tuotettiin 330 GWh:n primäärienergiämäärällä laukaalaisille 160 GWh ostosähköä. Kokonaisuudessaan Laukaassa kulutetun sähkön tuottamiseen tarvittavat energiamäärät vastasivat 39 ja 30 prosenttia kunnan yhteenlasketusta primäärienergian kulutuksesta vuosina 2010 ja 2011.

Huomioimalla laukaalaista kulutusta varten hankitun ostosähkön tuotannosta aiheutuneet päästöt saadaan sähkönkulutukseen liittyviksi päästömääräksi valittuina tarkasteluvuosina 42 100 ja 33 900 t CO₂-ekv. Vuonna 2010 sähkön kasvihuonekaasupäästöt muodostivat 26 prosenttia kunnan kokonaispäästöistä. Vuonna 2011 osuus oli pienentynyt 23 prosenttiin. Laskentaoletuksilla on vaikutusta arvioituihin sähkön kasvihuonekaasupäästöjen määriin.¹²

Teollisuussektorilla syntyi tarkasteluvuosien 2010 ja 2011 aikana viidennes sähkön kasvihuonekaasupäästöistä. Suurin sähkön käyttäjäryhmä muodostuu kuitenkin kotitalouksista. Niiden kulutuksesta aiheutui melkein puolet sähkön liittyvistä kasvihuonekaasupäästöistä. Seuraavan sivun kuviosta 11 ilmenevä kotitalouksien

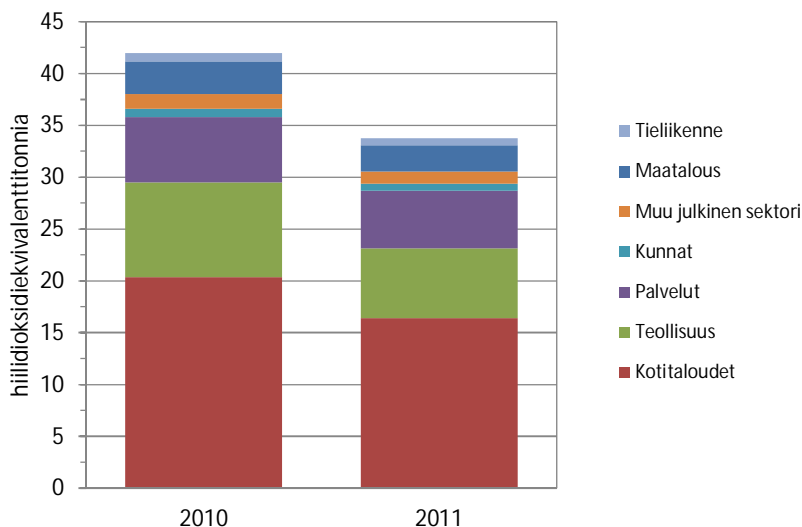
9 Sähkölämmitys sisältää myös lämpöpumppujen tarvitseman sähkön.

10 Sähkön kulutusmäärät eivät sisällä siirto- ja jakeluhäviöitä. Niiden kokoluokka olisi Laukaassa noin 10 GWh vuodessa.

11 Raportin taustalaskelmien perusteella vuoden 2010 kansallinen ostosähkö tuotettiin karkeasti jaotellen 31 prosenttisesti uusiutuville energialähteillä, 24 prosenttisesti ydinvoimalla, 21 prosenttisesti fossiilisilla polttoaineilla ja 6 prosenttisesti turpeella. Nettomääräisen ulkomaisen sähköntuotannon osuus oli 18 prosenttia. Vuonna 2011 vastaavat osuudet olivat seuraavat: uusiutuvat 33 prosenttia, ydinvoima 25 prosenttia, fossiiliset 23 prosenttia, turve 6 prosenttia ja tuontisähkö 20 prosenttia. Osuudet ja raportin sähkölaskelmat perustuvat Energiateollisuus ry:n ja Tilastokeskuksen energiatilastojen tietoihin.

12 Sähkön päästöt voidaan laskea tässä raportissa käytetyn Kasvenerin ostosähköön perustuvan lähestymistavan lisäksi olettamalla, että suurin osa paikallisesta sähköntuotannosta menee sähkömarkkinoille, jolloin keskiarvosähkö kuvaa paremmin sähkön loppukäyttäjän valintatilannetta. Lisäksi Helsingin seudun ympäristöpalvelujen HSY:n tekemissä pääkaupunkiseudun vuosittaisissa kasvihuonekaasupäästötarkasteluissa käytetään kansallisen sähkön ominaispäästöille vuosivaihtelua tasoittavaa viiden vuoden liukuvaa keskiarvoa ja perussähköä korkeampaa lämmityssähkön päästökeroa.

sähkön päästöjen supistuminen johtui lähinnä lämmitykseen tarvittun sähkön määrän pienentymisestä tarkastelu vuosien 2010 ja 2011 välillä. Palvelujen sähkseen liittyvien kasvihuonekaasupäästöjen osuus oli 16 prosenttia, kunnan ja muun julkisen sektorin 11 prosenttia ja maatalouden 2 prosenttia. Raideliikenteestä aiheutuvan liikenteen päästöosuus jäi myös kahteen prosenttiin. Sähkönkulutuksen ja sen päästöjen sektorikohtainen jakauma ei ehdi muuttua merkittävästi muutaman vuoden tarkastelujänteen aikana.



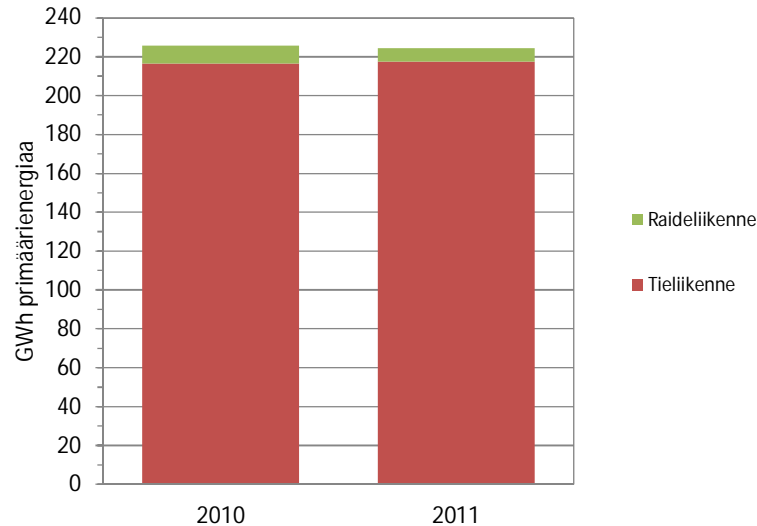
Kuvio 11 Eri sektorien sähkönkulutuksen päästöt Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

Sähkölämmitys ja lämpöpumppujen sähkön käyttö muodosti kymmenisen prosenttia laukaalaisesta sähkönkulutuksen kasvihuonekaasupäästöistä vuosina 2010 ja 2011. Todellisuudessa tilojen lämmitykseen käytetyn sähkön määrä on todennäköisesti jonkin verran suurempi, sillä nyt tarkastelussa mukana ei ole kotitalous-sähkseen sisältyvien irtopattereiden, kosteissa tiloissa käytettävien mukavuuslämmityksen ja muiden vastaavien sähkösäätöisten lämmityslaitteiden kuluttamaa sähkösä. Lisäksi maa- ja ilmalämpöpumppujen sähkösä määrä perustuu kirjallisuuden pohjalta tehtyyn asiantuntija-arvioon.

Laukaan kunnan kaltaisilla alueilla, joissa oma sähkösäntötuotanto pystyy kattamaan vain osan alueen sähkösäntökulutuksesta, näkyy kansallisen sähkösähntöalan energialähteiden jakauman vuosittainen vaihtelu kulutetun sähkösä kasvihuonekaasupäästöissä. Sähkösäntötuotanto pieneni vuosien 2010 ja 2011 välisenä aikana viitisen prosenttia. Samanaikaisesti sähkösäntötuotantoon liittyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrä supistui melkein viidenneksen. Muutos selittyy Suomen ja Pohjoismaiden tarkasteluvuoden sähkösäntötuotantotilanteesta ja sen vaikutuksesta ostosähkösä ominaispäästöihin. Vuonna 2010 sähkösäntötuotanto lisäsi pitkä pakkaskausi. Samanaikaisesti yhteispohjoismaisilla sähkösäntömarkkinoilla oli niukasti vesivoimaa saatavilla, koska vuotuinen sademäärä jäi keskimääräistä pienemmäksi. Myös ydinvoimalaitokset olivat Ruotsissa pitkään seisokissa. Tavanomaista suurempi osa markkinoiden sähkösäntöä jouduttiin tuottamaan vuonna 2010 kotimaisissa hiili- ja turvelauhdevoimalaitoksissa. Alkuvuonna 2011 sähkösäntötuotanto kasvatti kylmä talvi ja teollisuustuotannon suhteellisen hyvän tilanne Suomessa. Vuoden lopulle tultaessa kulutus kääntyi kuitenkin laskuun ennätyslämpimän syksyn ja eurokriisin aiheuttaman vientiteollisuuden tuotannon yskähtelyn vuoksi. Vesitilanne oli vuonna 2011 Pohjoismaissa keskimääräistä parempi. Sähkösäntötuotannon kasvu vähensi kotimaista lauhdesähkösäntötuotantoa. Lämmin loppuvuosi vähensi syksyn aikana kaukolämmön yhteistuotannon ja siihen liittyvän sähkösäntötarvetta.

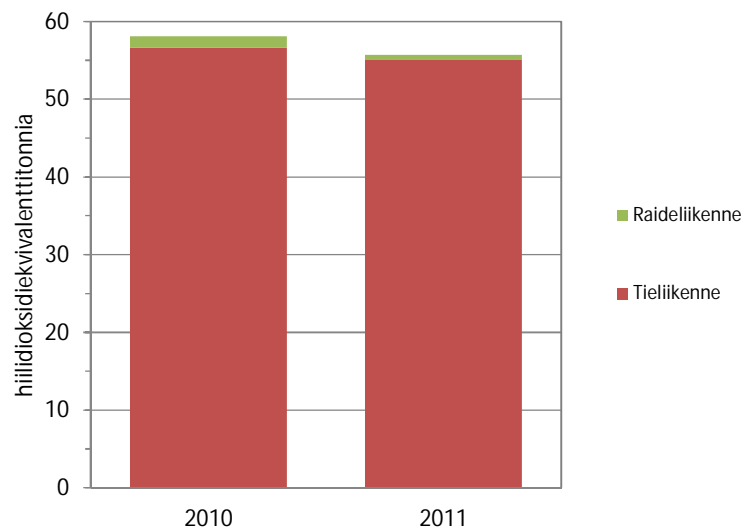
3.4 Liikenne

Laukaan tie- ja raideliikenteessä kului vuosien 2010 ja 2011 pyöreästi 220 GWh:n edestä polttoaineita ja sähkösäntötuotantoon tarvittuja primäärienergiälähteitä. Energiämäärä vastasi 27 prosenttia kunnan alueen vuoden 2010 primäärienergian käytöstä. Vuonna 2011 Liikenteen primäärienergiaosuus nousi muiden laukaalaisten kulustointojen energiankäytön pienentyessä 28 prosenttiin. Kuten kuvioista 12 ilmenee, eri kulkutapojen osuudet eivät muutu muutaman vuoden tarkastelujänteenä. Tieliikenteen kulutusosuus oli molempina tarkasteluvuosina 96 prosenttia Laukaan alueen kautta kulkevien junien osuuden ollessa loput 4 prosenttia. Tässä raportissa ei ole tarkasteltu alueen vesi- ja lentoliikenteen kasvihuonekaasupäästöjä.



Kuvio 12 Liikenteen energialähteiden kulutus Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

Vuonna 2010 Laukaan kunnan alueen liikenteestä aiheutuneet 57 500 t CO₂-ekv:n kasvihuonekaasupäästöt olivat 35 prosenttia energiaan, tuotantoprosesseihin ja jätteiden käsittelyyn liittyneistä kasvihuonekaasupäästöistä. Raideliikenteen käyttämän sähkön ominaispäästöjen pienenemisen vuoksi liikenteen päästöjen määrä oli vuonna 2011 hieman edeltävää vuotta pienempi, yhteensä 55 700 t CO₂-ekv, mutta samalla liikenteen päästöosuus oli noussut 37 prosenttiin. Tieliikenne aiheutti molempina vuosina 98 prosenttia liikenteen yhteen lasketuista päästöistä (kuvio 13).



Kuvio 13 Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

Aluepohjainen tarkastelu huomioi tuotantopohjaisesti Laukaan alueella tapahtuvan liikenteen, joten kasvihuonekaasupäästölaskelmat sisältävät myös kunnan kauttakulkuliikenteen. Laskelmat eivät ota huomioon myöskään biokaasun liikennekäyttöä Laukaan alueella.

3.5 Teollisuus ja työkoneet

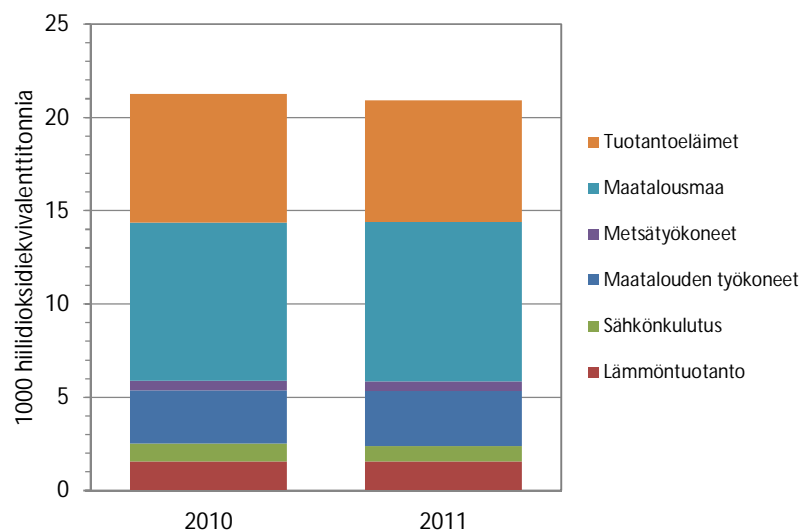
Laukaalaisen teollisuuden kuluttaman lämmön- ja sähköntuotantoon ja työkoneisiin tarvittiin vuonna 2010 yhteensä 160 GWh polttoaineita ja muita energialähteitä. Iso osa polttoainekäytöstä oli kevyttä ja raskasta polttoöljyä. Vuonna 2011 teollisuuden ja työkoneiden käyttämä primäärienergiamäärä oli 140 GWh. Näistä määristä kului prosessilämmön tuotantoon ja teollisuusrakennusten lämmitykseen reilu kolmannes. Teollisuuden ja rakentamisen työkoneet kuluttivat kuudes osan energiasta. Loput primäärimääräisistä energia-

lähteistä käytettiin teollisuudessa tarvittua sähkön ja kaukolämmön tuottamiseen. Teollisuuden sähkönkulutus sisällytetään Kasvener-laskennassa luvun 3.3 sähkönkulutustarkasteluun. Teollisuusrakennusten kaukolämpöä käsitellään puolestaan muun kaukolämmön yhteydessä lämmitysluvussa 3.2.

Laukaalaisen teollisuussektorin toiminnoista syntyi vuonna 2010 yhteensä 1 500 t CO₂-ekv päästöjä. Vuotta myöhemmin teollisuus aiheutti 25 900 tonnin edestä kasvihuonekaasupäästöjä. Teollisuuden energiankäyttöön ja prosesseihin liittyi 30 prosenttia laukaalaisista kokonaispäästöistä. Teollisuuden tarvitseman lämmön ja sähköntuotannon päästöt muodostivat 75 prosenttia sektorin päästöistä. Työkoneiden neljänneksen kasvihuonekaasupäästöosuus perustuu VTT:n kansallisen TYKO-aineiston pohjalta tehtyihin suuntaa-antaviin asiantuntija-arvioihin, joten teollisuuden työkoneiden osalta päästömäärä voi olla todellisuudessa suurempikin. Laukassa ei syntynyt vuoden 2010 ja 2011 aikana merkittäviä määriä ei-energiaperäisten teollisuusprosessien aiheuttamia suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Näitä päästöjä liittyy mm. sementin valmistukseen, kalkkikiven laajamittaisempaan käyttöön sekä teräksen ja erilaisten kemikaalien valmistusprosesseihin.

3.6 Maa- ja metsätalous

Maa- ja metsätalous vastasi 4 prosenttia Laukaan kokonaisenergiankäytöstä. Sektorin vuosina 2010 ja 2011 käyttämästä pyöreästi 30 GWh:n primäärienergiamäärästä käytettiin viidennes maataloustuotannon kuluttaman sähköntuottamiseen. Suurelta osin öljyllä ja puupolttoaineilla tapahtuneeseen maatalouden lämmön tuotantoon käytettiin kolmannes sektorin primäärimääräisistä energialähteistä. Toinen kolmannes sektorin energiankäytöstä muodostui traktoreiden, puimureiden ja muiden työkoneiden käyttämästä fossiilisista polttonesteistä. Tarkasteluun on sisällytetty myös metsätyökoneet. Niiden polttoainekäyttö oli kuitenkin vain viitisen prosenttia koko sektorin energiankäytöstä, joten tarkastelussa voidaan keskittyä tarkkuuden kärsimättä pelkästään maatalouden päästöihin. Maa- ja metsätaloussektorin energiankäytöstä johtuvat kasvihuonekaasupäästöt olivat Laukaassa vuonna 2010 yhteensä 5 400 t CO₂-ekv. Vuonna 2011 vastaava päästömäärä oli 5 300 t CO₂-ekv.



Kuvio 14 Maatalouden päästöt Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

Maatalouden tuotantoprosessien suorat päästöt ovat sektorin energiankäyttöä suurempia päästölähteitä. Viljelysmaiden väkilannoituksen sekä lannan ja lietteiden käytön seurauksena syntyy dityppioksidipäästöjä. Sitä pääsee ilmaan myös niittojäännöksistä ja tyyppä sitovien kasvien viljelystä. Märehtijöiden ruoansulatuksesta ja tuotantoeläinten lannan käsittelystä aiheutuu metaanipäästöjä. Suoria maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä syntyi Laukaassa reilut 15 400 ja 15 100 t CO₂-ekv vuosina 2010 ja 2011. Kokonaisuudessaan kuvion 14 maataloustuotannon suorien ja energiaperäisten päästöjen 20 700 ja 20 400 t CO₂-ekv:n suuruiset päästömäärät muodostivat 13 prosenttia ja 14 prosenttia kunnan alueen kasvihuonekaasupäästöistä tarkasteluvuosina.

Maanviljelyn ja karjatalouden suorien päästöjen laskenta perustuu IPCC:n ja kansallisen kasvihuonekaasupäästöinventaarion linjauksiin.¹³ YK:n ilmastopöytäkirjaan liittyvissä vuosittaisissa inventaarioissa ilmoitetaan kasvihuonekaasujen päästöjen lisäksi poistumat, joiden määrä voi kasvaa tai pienentyä luontaisesti ja ihmisen toiminnan seurauksena. Hiilinielut sisältyvät kasvihuonekaasuraportoinnissa maankäytön, maankäytön muutosten ja metsätalouden LULUCF-sektoriin (Land-Use, Land-Use Change and Forestry). Kasvenermalli ei huomioi maankäytön ja metsätalouden päästösektorin vaikutusta, vaikka sektori sisältyy kansallisiin kasvihuonekaasuinventaarioihin. Puuston nettokasvun sitoman hiilen määrä voidaan arvioida kuitenkin vähentämällä puuston kasvun sitomasta hiilen määrästä hiilen poistuma hakkuissa. Maatalousmaasta syntyy hiilidioksidipäästöjä kasvijätteiden hajotessa pelloilla ja maan orgaanisen aineksen mineralisoituessa. Lisäksi soiden raivaaminen viljelyyn ja maan muokkaus tehostavat hiilidioksidin siirtymistä ilmakehään. Näiden laskentaan liittyviä esitellään tarkemmin raportin liitteessä 4.

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous voidaan arviolaskelmien perusteella olettaa olevan Laukaassa nettomääräisiä hiilidioksidinieluja. Vuositasolla niiden suuruus riippuu lähinnä metsähakkuiden määrästä ja sen vaikutuksesta puuston nettokasvun sitoman hiilen määrään. Maankäytön muutosten ja metsätalouden sitomien kasvihuonekaasupäästöjen määrä oli vuonna 2010 nettomääräisesti arviolta 20 000 hiilidioksidiekvivalenttitonnia maankäytöstä vapautuvia päästömääriä suurempi. Näitä maankäytön päästövaikutuksia ei lasketa mukaan kokonaispäästöihin, vaan niitä tarkastellaan kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion mukaisesti erikseen. Maankäytön nieluvaikutus huomioimalla Laukaan päästöjen loppusumma pienenesi yli kymmenellä prosentilla noin 150 000–140 000 t CO₂-ekv. Maankäytön vaikutusten laskentaan sisältyy kuitenkin vielä paljon epävarmuuksia ja yksinkertaistuksia, eikä aluetason maankäytön laskennalle ole vielä yhteistä kansallista linjausta.

3.7 Jätteet ja jätevedet

Jätteiden ja jätevesien kasvihuonekaasupäästöjä ei määritellä kaatopaikkojen, kompostointilaitosten ja jätevedenpuhdistamojen sijainnin mukaan, vaan niiden syntypaikan perusteella. Päästölaskenta huomioi Laukaan kunnan alueella syntyvän ja pääosin Jyväskylään Mustankorkean kaatopaikalle päätyvän jätteen biohajoavasta osuudesta ilmaan vapautuvan metaanin. Laskelmissa on myös mukana arvio biojätteiden laitos- ja pienkompostoinnin metaani- ja dityppioksidipäästöistä. Lisäksi on huomioitu jätevesien käsittelyn ravinnepäästöistä syntyvät dityppioksidipäästöt sekä puhdistusvaiheen metaanipäästöt. Valtaosa laukaalaisista jätevesistä käsitellään Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy:n Nenäniemen puhdistamolla Jyväskylässä.

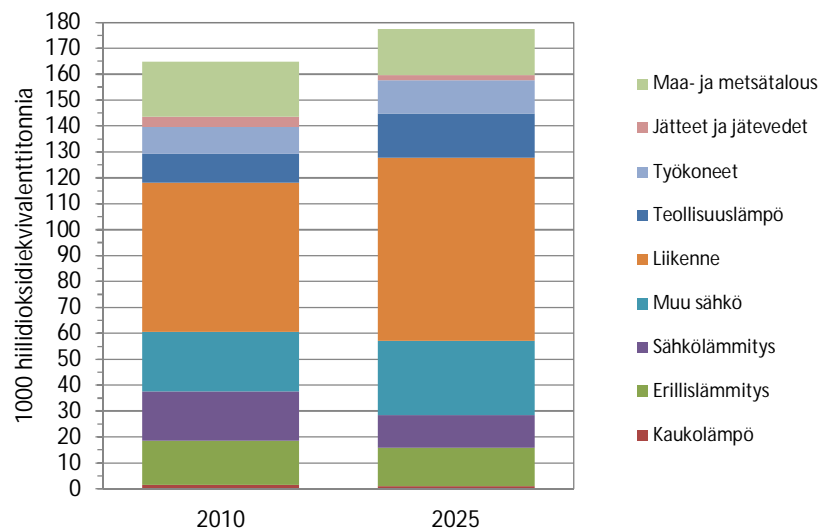
Vuonna 2010 jätteiden ja jätevesien käsittelystä aiheutui kasvihuonepäästölaskennan mukaan 3 900 t CO₂-ekv päästöjä. Vuotta myöhemmin päästöjen määrä oli 4 100 t CO₂-ekv. Reilut 40 prosenttia näistä kasvihuonekaasupäästömääristä liittyi kaatopaikkajätteiden metaanipäästöistä. Puutteellisten tietojen ja tulkinna-va-raisuuksien vuoksi jätehuollon päästöihin sisältyy virhemarginaalia kasvattavia epätarkkuuksia. Kasvihuonekaasupäästöjen kokonaistarkastelun kannalta virheiden vaikutus on kuitenkin suhteellisen pieni, koska jätteiden ja jätevesien aiheuttamat päästöt olivat vain reilut kaksi prosenttia Laukaan vuosien 2010 ja 2011 kokonaispäästöistä.

13 Maatalouden laskentaohjeet löytyvät IPCC:n ja UNFCCC:n dokumenteista 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4. Agriculture, Forestry and Other Land Use (luettavissa internetosoitteessa <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>) ja Updated UNFCCC reporting guidelines on annual inventories following incorporation of the provisions of decision 14/CP.11. (luettavissa internetosoitteessa <http://unfccc.int/resource/docs/2006/sbsta/eng/09.pdf>).

4. PÄÄSTÖENNUSTE

Onnistunut ennuste havainnollistaa, millainen tulevaisuuden tila voi olla mahdollinen nykytilanteen ja odotettavissa olevien muutosvoimien perusteella. Laukaan kasvihuonepäästölaskentaan liittyvä päästöennuste tarjoaa avauksia sille, miten kuntatason päätöksillä ja toimenpiteillä voidaan vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen alueelliseen kehitykseen ja millaiset mahdollisuudet Laukaan kunnalla on vähentää paikallisia päästöjä. Ennusteen avulla voidaan tunnistaa keinot, joilla voidaan saavuttaa ilmastostrategian haluttu tulevaisuuden-tila ja välttää ei-toivotut tulevaisuusvaihtoehdot.

Raportin yhteydessä on laskettu kasvihuonekaasupäästöjen pistemäinen ennuste tavoitevuodelle 2025. Se perustuu trendimäiseen perusuraan, jossa laukaalaiset päästöt jatkavat nykyisenlaista kehitystään ennakoitujen toimintaympäristön muutosten puitteissa. Kehitystä muovaavat maltillisen ennakoitusti näköpiirissä olevat kunnan sisäiset, maakunnalliset, valtakunnalliset ja globaalit muutostekijät. Ennustelaskelman perusteella Laukaan alueen kasvihuonekaasupäästöjen määrä kasvaisi vuoteen 2025 tultaessa 8 prosenttia lähtövuodesta 2010. Ennustamiselle luontaisen epävarmuuden vuoksi laskelman virhemarginaali on karkeasti arvioiden $\pm 3\text{--}5$ prosenttiyksikköä.



Kuvio 15 Laukaan kasvihuonekaasupäästöennuste vuonna 2025 toiminnoittain

Laukaan kasvihuonekaasupäästöennusteen maankäytöllinen kehitys oletetaan kaksijakoiseksi. Hajarakentamisen hallitseminen on osoittautunut vaikeaksi. Haja-asutuksen ohjausta ei tiukenneta, muttei myöskään varsinaisesti suosita muusta yhdyskuntarakenteesta erillään olevaa rakentamista. Vallitseva asumisihanne tilavasta talosta maaseutumaisemissa ruokkii Laukaassakin rakenteen pirstaloitumista. Merkittävä osa uusista pientaloista valmistuu taajamien ja kyläkeskusten ulkopuolelle. Kehityksen taustaoletuksena on nykyisenlainen väestön, rakentamisen ja asumisväljyyden kasvu. Nopeat väylät ovat säilyttäneet sujuvat tieliikenneyhteydet yhä kauempana oleville työpaikoille ja palveluihin. Autoilu siirtääkin asutusta yhä kauemmaksi taajamista.

Liikenne pysyy merkittävimpänä päästöjä aiheuttavana toimintona Laukaan alueella, kuten kuviosta 15 ilmenee. Teknologia ei pysty vielä 2020-luvun alussa tarjoamaan patenttiratkaisua tieliikenteen päästöongelmiin. Autoilun määrän kasvu syö tekniikan kehityksen tuomia etuja. Yhdyskuntarakenteen hajautuminen ja kasvava pendelöinti Jyväskylän suuntaan vahvistavat omalla osaltaan liikenteen päästökäytöstä. Liikenteen kehitys oletetaan päästöennusteessa henkilöautovetoiseksi. Ennusteen karkeiden laskelmien mukaan liikennesuorituksen määrä kasvaa laukaalaisilla teillä ja väylillä vuosien 2010 ja 2025 välisenä aikana reilusti yli 40 prosenttia

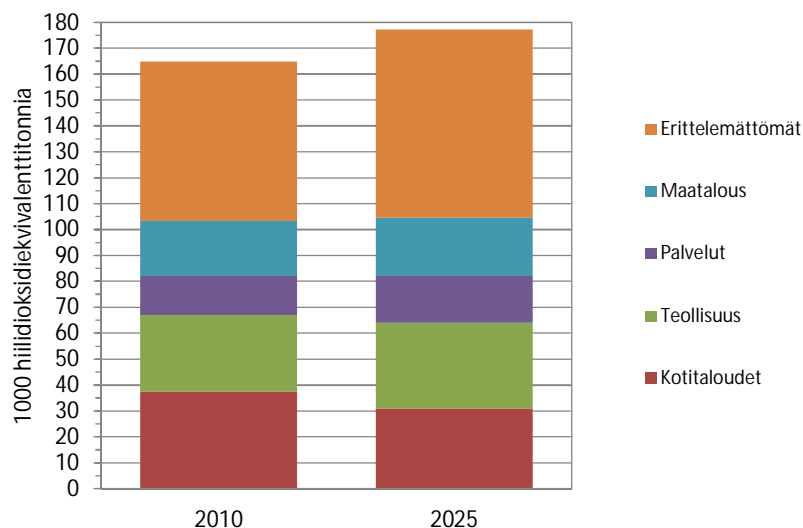
Rakennustyyppien uudisrakennusosuudet ja lämmitystapajakaumat oletetaan säilyvän Laukaassa melko muuttumattomina. Rakentaminen pysyy pientalovoittoisena. Uusien rakennusten energiatehokkuuden oletetaan kehittyvän hienoisella viiveellä kansallisten rakentamisen energiatehokkuusmääräysten muutosten mukaisesti. Ratkaisut ovat energiatehokkuudeltaan keskimäärin tasoa, eikä rakentajia pystytä juurikaan kannustamaan haastavampiin ratkaisuihin. Vajaa 70 prosenttia vuonna 2025 lämmitettävästä rakennusala-alueesta on jo

vuonna 2010 olemassa. Korjausrakentamisessa tehdään vain pakolliset ja selkeästi teknis-taloudellisesti kannattavat toimenpiteet olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseksi. Lämpöpumput ja puupolttoaineet ovat suosittuja energialähteitä, kun taas öljylämmitys on menettänyt markkinaosuuttaan. Kaukolämpö tuotetaan lähes kokonaan uusiutuvilla energialähteillä ja lämpöverkko on laajentunut maltillisesti Laukaan taajama-alueilla. Lämmitettävään alaan vaikuttava asumisväljyys on kasvanut nykyistä vauhtia. Kaiken kaikkiaan rakentamisen energiatehokkuuden lisääntymisen, lämmitystapajakauman muutoksen ja sähkön ominaispäästöjen pienenemisen vuoksi lämmityksen kasvihuonekaasupäästöt supistuvat vuoteen 2025 mennessä jonkin verran vuoden 2010 tasosta, vaikka lämmitettävän rakennusalan määrä kasvaakin ennustelaskelmien mukaan aikajänteen aikana viidenneksellä.

Taulukko 1 Laukaan kasvihuonekaasupäästöennuste vuonna 2025 toiminnoittain

Laukaalaiset päästölähteet	1000 t CO ₂ -ekv		Prosenttiosuudet		
	2010	2025	2010	2011	Muutos
Kaukolämpö	2	1	1 %	1 %	-44 %
Erillislämmitys	17	15	10 %	8 %	-12 %
Sähkölämmitys	19	13	12 %	7 %	-33 %
Muu sähkö	23	29	14 %	16 %	23 %
Liikenne	57	71	35 %	40 %	23 %
Teollisuuslämpö	11	17	7 %	10 %	54 %
Työkoneet	10	13	6 %	7 %	24 %
Jätteet ja jätevedet	4	2	2 %	1 %	-50 %
Maa- ja metsätalous	21	18	13 %	10 %	-17 %
Yhteensä	165	177	100 %	100 %	8 %

Sähkön kulutus jatkaa kasvuaan kaikilla kulutussektoreilla, vaikka sen lämmityskäyttö vähenee merkittävästi. Noususuuntaisesta kehityksestä huolimatta sähkön hinnan ei oletettu merkittävästi vaikuttavan laukaalaisten sähkönkulutustottumuksiin. Kulutuksen kasvu heikentää teknologian kehityksen ja energiansäästötoimenpiteiden positiivista vaikutusta päästökehitykseen. Sähkönkäytön ennusteeseen vaikuttaa kulutusmäärän kehityksen lisäksi se, millä energialähteillä sähkö tuotetaan. Päästökaupan ohjausvoima, biopolttoaineiden käytön lisääminen ja ydinvoimaratkaisut ovat pienentäneet vuoteen 2025 tultaessa sähkön ominaispäästöjä kolmanneksella nykyisestä. Tämä loiventaa Laukaassakin sähkön kysynnän kasvun päästövaikutusta.



Kuvio 16 Laukaan kasvihuonekaasupäästöennuste vuonna 2025 sektoreittain

Elinkeinojen osalta Laukaan teollisuuden tuotantomäärien kasvun ja siten myös kasvihuonekaasupäästöjen oletetaan seuraavan kansallista kehitystä. Öljyn kulutusta vähennetään merkittävästi samalla puupolttoaineiden ja sähkön käyttö lisääntyy ja tuotannon energiatehokkuutta parannetaan. Teollisuuden toimialara-

kenne pysyy Laukaassa nykyisellään. Teollisuussektori ei ole kuitenkaan kasvanut ja elinkeinorakenteessa on tapahtunut liikumaa palvelujen suuntaan. Palvelujen määrän kasvu näkyy erityisesti sektorin sähkönkulutuksen kasvuna. Maataloustuotannon suorien ja energiaperäisten kasvihuonekaasupäästöjen ennustetaan pysyvän nykyisellään. Myös sektorin kokonaispäästöosuus on säilynyt vuonna 2025 tämän hetkisessä reilussa kymmenessä prosentissa

Taulukko 2 Laukaan kasvihuonekaasupäästöennuste vuonna 2025 sektoreittain

Laukaalaiset päästösektori	1000 t CO ₂ -ekv		Prosenttiosuudet		
	2010	2025	2010	2011	Muutos
Kotitaloudet	38	31	23 %	17 %	-17 %
Teollisuus	30	33	18 %	19 %	12 %
Palvelut	15	18	9 %	10 %	20 %
Maatalous	21	23	13 %	13 %	6 %
Erittelymättömät	61	73	37 %	41 %	18 %
Yhteensä	165	177	100 %	100 %	8 %

Väestön kasvu merkitsee energian kulutuksen, liikenteen, tuotantotoiminnan ja jätemäärien kasvua, ja samalla myös suurempia kasvihuonekaasupäästöjä. Laukaan päästökehitys näyttää suopeammalta, kun alueen kokonaispäästöjen sijaan tarkastellaan yhtä asukasta kohti laskettuja per capita -määräisiä päästöjä. Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan Laukaan väkimäärän oletetaan kasvavan vuosien 2010 ja 2025 välisenä aikana reilulla 2 400 uudella asukkaalla 20 600 asukkaaseen. Asukaskohtaisesti laskettuna ennusteen kokonaispäästö määrä laskee 5 prosenttia vuoteen 2010 verrattuna.

Kasvihuonekaasupäästöennusteen arvo ei oikeastaan ole siinä, miten hyvin tai huonosti se osuus lopulta oikeaan. Vuoden 2025 pistemäinen ennuste kuvaa yhden päästöjen kehitysuran tulosta, jonka kriittinen tarkastelu voi auttaa Laukaan kuntaa strategisten linjausten teossa. Trendimäisen ennustelaskelman mukaan laukaalaisten kasvihuonekaasupäästöt kokonaismäärä tulisi kasvamaan ensi vuosikymmenen puoliväliin tultaessa. Laskenta ei ota kuitenkaan huomioon paikallisesti asetettuja ilmastotavoitteita ja niiden konkreettisia toimenpiteitä. Ennusteen sanoma on, ettei ilmastotyötä ei voi jättää pelkästään oletettujen teknologian, asenteiden tai kansallisen lainsäädännön muutosten varaan. Laukaa voi kuntana hidastaa omalta osaltaan globaalia ilmastomuutosta vähentämällä alueellaan syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä, sillä loppujen lopuksi kaikki päästöt aiheutuvat toiminnot tapahtuvat paikallisella tasolla ympäri maailmaa.

5. LOPUKSI

5.1 Laukaan kunta

Laukaan kunnan toiminnot aiheuttavat vain muutaman prosentin alueensa kasvihuonekaasupäästöistä. Kunta on kuitenkin alueellaan merkittävä energiankuluttaja, jonka energianhankintapäätöksillä on vaikutusta alueen päästöjen määriin. Laukaan kunta voi täyttää osan ilmastositoumuksistaan hankkimalla toimintaansa varten uusiutuvilla energialähteillä tuotettua sähköä ja lisäämällä kiinteistöjen lämmöntuotantoon liittyvää uusiutuvien energialähteiden käyttöä. Samalla kunta toimii kestävän energiankäytön esimerkkinä laukaalaisille ja muille paikallisille toimijoille.

Kulutusta vähentämällä voidaan tehokkaasti pienentää energiankulutusta ja syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä. Energiansäästöillä on yhä suurempi merkitys kuntataloudelle, koska energiakustannukset ovat jatkuvasa kasvussa, eikä hintakehitys tule ainakaan lähitulevaisuudessa kääntymään energiankäyttäjän kannalta positiiviseen suuntaan. Laukaan kunnan rakennusten ja toimintojen energiatehokkuuden kehittämisessä on vielä työsarkaa. Laukaan ja työ- ja elinkeinoministeriön välinen energiansäästöohjelma on hyvä tuki tälle ilmastotyölle.

Tavara- ja palveluhankinnat vaikuttavat kasvihuonekaasupäästöihin. Käyttövaiheen lisäksi päästöjä syntyy tuotteiden tuotantovaiheessa. Näitä välillisiä päästöjä ei ole kuitenkaan huomioitu tämän raportin aluepohjaisissa päästölaskelmissa ja -ennusteissa. Laukaan kunta voi vähentää hankintoihinsa liittyviä välittömiä ja välillisiä päästöjä suosimalla hankintalain puitteissa omissa hankinnoissaan elinkaareltaan päästöttömpämpiä ja energiaa säästävämpiä tuotteita ja palveluja. Laajemmassa mittakaavassa Laukaankin kestävämmät julkiset hankinnat auttavat omalta osaltaan välillisesti ympäristömyötäisten tuotteiden kehitystä ja markkinoilla olevan valikoiman laajenemista Suomessa.

Nyt tehtävien maankäytön päätösten vaikutukset näkyvät täysimääräisinä vasta vuosikymmenien päästä. Yhdyskuntarakenteen kehittäminen ja toimintojen sijoittelu ovat hitaita, mutta pidemmällä tähtäimellä merkittävämpiä ja pitkävaikutteisempia keinoja, joilla Laukaan kunta voi vaikuttaa alueensa kasvihuonekaasupäästöihin. Eheämpi yhdyskuntarakenne voi synnyttää positiivisen kerrannaisvaikutuksen vahvistamalla muiden päästöjä vähentävien toimien vaikutusta, kun taas hajautuva kehitys voi heikentää muihin päästövähennystoimenpiteiden vaikuttavuutta. Laukaassakin yhdyskuntarakenteen koossapitämisen ja eheyttämisen haasteeseen vastaamiseen tarvitaan kaavoituksen ja liikenteen suunnittelun koko keinovalikoimaa ja seudullista yhteistyötä. Asukasmäärän lisääntyminen, työ- ja asuinpaikkojen välimatkojen piteneminen ja pendelöinnin lisääntyminen yhdessä asumisväljyyden kasvun kanssa lisäävät vääjäämättömästi Laukaan alueen kasvihuonekaasupäästöjä.

Liikenteen määrän kasvu lisää muiden mukanaan tuomien haasteiden lisäksi päästöjä. Laukaan kunta ei voi sijainnilleen mitään, joten sen on käytännössä mahdotonta vaikuttaa alueen läpimenevien valtateiden kauttakulkuliikenteen päästöihin. Kunta voi vaikuttaa laukaalaisten liikkumisvalintoihin. Tärkein tapa hillitä kuntaalaisten liikkumisen päästöjen kasvua on liikkumistarpeiden ja autoilun vähentäminen. Kunta voi vaikuttaa kevyen- ja joukkoliikenteen käyttäjämäärään helpottamalla paikallisen kevyen ja julkisen liikenteen sujuvuutta ja madaltamalla ympäristöä vähemmän kuormittavien liikkumistapojen käyttökynnystä. Pitkäjänteisellä maankäytönsuunnittelulla on mahdollisuus vähentää kasvihuonekaasupäästöjä synnyttävää yksityisautoilua.

Kuten alussa mainittiin, kunta aiheuttaa ainoastaan muutaman prosentin Laukaan kasvihuonekaasupäästöistä. Sen ilmastotyö ei yksin riitä ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi, vaan tueksi tarvitaan selkeitä muutoksia myös laukaalaisten ja alueen yritysten ja muiden organisaatioiden toiminnassa ja valinnoissa. Kuntalaiset ja yhteisöt tekevät itsenäisesti kulutuspäätöksensä ja valitsevat kulutus-, lämmitys- ja liikkumistapansa. Laukaan kunta voi yrittää vaikuttaa näihin päätöksiin. Järkevällä ja pitkäjänteisellä yhdyskuntasuunnittelulla ja valistustyöllä voidaan helpottaa mahdollisuutta tehdä vastuullisia yksilötason päätöksiä. Laukaan kunnan on kuitenkin oltava myös itse aktiivinen ja toimittava esimerkillisesti omissa energia- ja kulutusvalinnoissaan.

5.2 Laukaalaiset

Eri muodoissa tapahtuva energiankulutus vaikuttaa eniten Laukaan kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Kuntalaiset voivat vaikuttaa asumiseen, kuluttamiseen ja liikkumiseen liittyvillä valinnoillaan paikallisiin kas-

vihuonekaasupäästöihin. Energiankulutuksen kasvun jatkuminen ei ole kiveen hakattu fakta, vaan kaikilla laukaalaisilla on mahdollisuus tehostaa ja vähentää energiankäyttöään elämänlaadun siitä kärsimättä.

Kodin lämmitysratkaisujen kaltaisissa suuremmissa valinnoissa kannattaa taloudellisten ja teknisten seikkojen lisäksi perehtyä eri vaihtoehtojen elinkaaren aikaisiin ympäristövaikutuksiin ja valita omien reunaehtojen puitteissa mahdollisimman energiatehokas ratkaisu kotiin ja yritykseen. Sähkö hankittaessa voidaan suosia uusiutuvilla energialähteillä tuotettua sähköä. Hankinnoissa voi suosia energiaa vähän kuluttavia laitteita ja palveluita. Arkipäiväisempää energiankulutuksen hallintaa on yksinkertainen ja usein nopeasti itsensä takaisin maksava energiansäästö.

Kierrätyksen lisääntyminen, biojätteiden kompostointi ja kaatopaikalla syntyvän metaanin talteenotto ovat vähentäneet parin kymmenen vuoden sisään merkittävästi jätteiden käsittelyn aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä Laukaassakin. Tärkeintä on kuitenkin estää varsinainen jätteen syntyminen kiinnittämällä huomiota hankittujen tuotteiden tarpeellisuuteen, määrään ja laatuun. Lähes kaikki ostopäätökset ovat myös energiankäyttöpäätöksiä, koska iso osa energiankulutuksesta aiheutuu välillisesti tavaroista ja palveluista.

Jokainen laukaalainen voi vaikuttaa oman liikkumisensa aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin. Henkilöauton käyttöä voi järkeistää esimerkiksi yhdistelemällä matkoja ja välttämällä lyhyitä ajomatkoja. Joukko-liikenne voi tarjota arkisin monelle varteenotettavan vaihtoehdon oman auton käytölle. Kevyen liikenteen eri liikkumismuodot kävelystä pyöräilyyn ovat jo fyysisen kunnan kannalta järkeviä valintoja.

Omia kulutustapojaan on kuitenkin vaikeaa käytännössä muuttaa, vaikka niin haluaisikin. Neuvoja ja vinkkejä ympäristömyötäisiin valintoihin ja ratkaisuihin on saatavilla, eikä kynnys omaan toimintaan ei ole korkealla. Kaikki ympäristömyötäiset teot – vähäisetkin – ovat askelia kohti parempaa. Ympäristömyötäisesti kuluttaessa joudumme pohtimaan oman mukavuudenhalumme ja taloudellisten reunaehtojen ohella valintojemme ympäristövaikutuksia ja vastuullisuutta. Kyse ei ole nykyhetken ja kaukaiselta tuntuvan tulevaisuuden välisestä vaihtokaupasta, vaan nyt tehtävät valinnat voivat olla oman elämän ja ympäristön kannalta hyviä.

LIITE 1 TULOSTAULUKOITA

Taulukko 3 Energialähteiden kasvihuonekaasupäästöt Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

Laukaan energialähteiden kasvihuonekaasupäästöt	1000 t CO ₂ -ekv		Prosenttiosuudet	
	2010	2011	2010	2011
Maakaasu	0,0	0,0	0 %	0 %
Raskas polttoöljy	12,4	8,9	9 %	7 %
Kevyt polttoöljy	28,5	26,8	20 %	21 %
Bensiini	24,3	22,2	17 %	17 %
Dieselöljy	35,4	36,1	24 %	28 %
Muut fossiiliset	0,0	0,0	0 %	0 %
Turve	1,0	0,5	1 %	0 %
Puuperäiset polttoaineet	1,2	1,1	1 %	1 %
Muut uusiutuvat	0,0	0,0	0 %	0 %
Ostosähkö	42,8	34,4	29 %	26 %
Yhteensä	145,5	129,9	100 %	100 %

Taulukko 4 Päästölähteet Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

Laukaan päästölähteet	1000 t CO ₂ -ekv		Prosenttiosuudet	
	2010	2011	2010	2011
Kaukolämpö	1,7	0,8	1 %	1 %
Erillislämmitys	17,1	14,4	10 %	10 %
Sähkölämmitys	19,1	14,5	12 %	10 %
Muu sähkö	23,4	19,4	14 %	13 %
Liikenne	58,0	55,7	35 %	37 %
Teollisuuslämpö	11,5	11,6	7 %	8 %
Maatalouslämpö	1,8	1,6	1 %	1 %
Työkoneet	11,9	12,0	7 %	8 %
Jätteiden ja jätevesien käsittely	4,0	4,1	2 %	3 %
Maatalouden suorat päästöt	16,3	15,1	10 %	10 %
Yhteensä	164,8	149,1	100 %	100 %

Taulukko 5 Kulutussektorien kasvihuonekaasupäästölähteet Laukaassa vuosina 2010 ja 2011

Laukaan kulutussektorien kasvihuonekaasupäästöt	1000 t CO ₂ -ekv		Prosenttiosuudet	
	2010	2011	2010	2011
Kotitaloudet	37,5	30,7	23 %	21 %
Teollisuus	29,6	25,9	18 %	17 %
Palvelut	7,5	6,4	5 %	4 %
Julkinen sektori	7,5	5,1	5 %	3 %
Maa- ja metsätalous	21,3	20,9	13 %	14 %
Erittelemättömät	61,4	59,9	37 %	40 %
Yhteensä	164,8	149,1	100 %	100 %

LIITE 2 LYHYESTI ILMASTONMUUTOKSESTA JA ILMASTOPOLITIIKASTA

Maapallon ilmasto on sääilmiöistä muodostuva monimutkainen systeemi. Sen muutokset ovat säädelleet elämän kehitystä planeetallamme. Auringonvalo pääsee säteilemään kasvihuonekaasuiksi kutsuttujen ilmakehän yhdisteiden läpi. Samalla kaasut sitovat osan maanpinnalta heijastuvasta lämpösäteilystä ja estävät lämpöä karkaamasta avaruuteen. Maapallo lämpenee periaatteessa kasvihuoneen tavoin, kun auringonvalon synnyttämä lämpö jää lämmittämään maata. Mitä suurempi ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuus on, sitä voimakkaampi on kasvihuoneilmiöksi kutsutun mekanismin lämmitysvaikutus.

Kasvihuoneilmiö mahdollistaa elämän maapallolla. Ihmiskunta kuitenkin voimistaa ilmiötä lisäämällä ilmakehää lämmittävien kasvihuonekaasujen määrää. Tällä hetkellä ilmasto lämpenee luonnollista muutosta nopeammin. Eniten ilmastoon vaikuttaa energiantuotannossa vapautuva hiilidioksidi. Maankäytön muutokset ja metsien hävittäminen vähentävät puolestaan luonnon kykyä sitoa ilman hiilidioksidia. Ilmastosysteemissä on erilaisia palautemekanismeja, jotka vahvistavat ja heikentävät kasvihuoneilmiötä.

Luonnon ja ihmisten sopeutumiskyvyn kannalta liian nopeasti ja voimakkaasti etenevä ilmaston lämpeneminen vaikuttaa elinolosuhteisiin. Muutokset saattavat olla jopa kohtalokkaita. Arvioidaan, että maapallon keskilämpötilan kohoamisen seurauksena mm. merenpinta nousee, äärimmäiset sääilmiöt lisääntyvät, luonnon monimuotoisuus köyhtyy ja tuhohyönteiset leviävät. Sademäärät lisääntyvät samalla kun sateiden jakauma muuttuu. Monien tiheästi kasoitettujen alueiden vesipula pahenee ja viljelymahdollisuudet heikenevät. Suomessa keskilämpötilan kohoaminen lyhentäisi talvea ja vähentäisi lumipeitettä. Rakennuksia ei tarvitsisi lämmittää yhtä paljon kuin nykyisin. Samalla kasvaisi kuitenkin ilmastoinnin tarve. Sateiden lisääntyminen parantaisi vesivoiman saatavuutta. Pohjoisen sijaintimme vuoksi kasvukausi pidentyisi ja metsäraja siirtyisi nykyistä pohjoisemmaksi. Lämpötilan nousu kasvattaisi kasvituholaisten määrää. Tuulet, myrskyt ja tulvat lisääntyisivät.

Ilmastonmuutos ei ole vain vuosikymmenien päässä siintävä kuvitteellinen uhkakuva, vaan jo nykyhetkeä kosketteleva todellinen ilmiö. Erilaisista alueellisista vaikutuksista huolimatta kaikki maapallon asukkaat olisivat lopulta häviäjiä, koska kokonaisuudessaan ilmastomuutoksen seurausten arvioidaan olevan selkeästi kielteiset. Seuraukset ovat erityisen uhkaavia siksi, että ne saattavat vahvistaa muita haitallisia kehityskulkuja. Inhimillinen hätä ja taloudelliset menetykset olisivat hinta, jonka tulevat sukupolvet maksaisivat voimistuneesta ilmastomuutoksesta. Ilmaston lämpenemisen täydellinen pysäyttäminen on mahdotonta. Monet kasvihuonekaasut säilyvät ilmakehässä satoja vuosia ja lämmittävät ilmastoa, vaikka uusien päästöjen tuottaminen lopetettaisiin välittömästi. Ilmastonmuutosta voidaan kuitenkin vielä hillitä siten, etteivät planeetallamme aiheutuvat vahingot ole ylitsepääsemättömiä. Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin on myös sopeuduttava.

Ilmastonmuutoksen torjuntaan tarvitaan maiden rajat ylittävää yhteistyötä. Kansainvälisen ilmastopolitiikan perusta on Rio de Janeirossa vuonna 1992 allekirjoitettu YK:n ilmastomuutoksen puitesopimus. Sen tavoite on vakauttaa ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuus sellaiselle tasolle, ettei ihmiskunta vaikuta toiminnallaan maapallon ilmastoon. Vuonna 2007 Kiotossa järjestetyssä YK:n kolmannessa ilmastokonferenssissa saatiin aikaan ensimmäinen sitova päästösopimus. Kioton pöytäkirjana tunnetun sopimuksen tavoitteena on supistaa teollistuneiden maiden kasvihuonekaasupäästöjä 5,2 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta vuosien 2008–2012 aikana. Kioton sopimus sai joulukuussa 2012 järjestetyssä Dohan ilmastokokouksessa jatkoa vuoteen 2020 saakka. Kaikki allekirjoittajamaat sitoutuivat kahden asteen tavoitteeseen ja uuden vuonna 2020 voimaan astuvan uuden ilmastopoliittisen aikaansaamiseksi vuoteen 2015 mennessä. Dohan kokouksessa ei kuitenkaan keskusteltu uusista päästötavoitteista.

EU:n Kioto-päästövelvoite on 8 prosenttia. Se on jaettu jäsenvaltioiden kesken sisäisellä taakanjakosopimuksella. Suomen Kioto-tavoite on ollut vakiinnuttua kasvihuonekaasupäästöjen määrä vuosien 2008 ja 2012 välisenä aikana vuoden 1990 noin 75 000 tuhannen hiilidioksidiekvivalenttitonnin päästötasolle. Vuoden 2007 huippukokouksessa sovittiin, että EU tavoittelee vuoteen 2020 mennessä viidenneksen päästöleikkausta vuoden 2005 määrästä. Tavoitteet konkretisoituivat vuonna 2008 julkistetussa energia- ja ilmastopakettissa. Uusiutuvien energialähteiden osuus nostettaisiin unionin alueella 20 prosenttiin vuonna 2020. Liikenteessä biopolttoaineosuutta kasvatettaisiin 10 prosenttiin samalla, kun energiankäyttöä tehostettaisiin 20 prosentilla.

EU pyrkii päästötavoitteeseen päästökauppajärjestelmän ja jäsenmaille asetettujen velvoitteiden avulla. Päästökauppa kattaa suurimman osan teollisuuden ja energiantuotannon päästöistä. Päästökaupan ulkopuolelle jäävien liikenteen, lämmityksen, maatalouden ja jätehuollon päästöihin pureudutaan maakohtaisten vähennysvelvoitteiden avulla. Suomessa päästökaupan ulkopuolinen vähennystavoite on tällä hetkellä 16 prosenttia vuoden 2005 tasosta, mutta energiatehokkuusdirektiivi on kokonaisenergian tehostamistavoitteen 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi EU:n asettamien tavoitteiden mukaan uusiutuvien energialähteiden loppukulutusosuuden olisi nouseva maassamme vuoteen 2020 mennessä 38 prosenttiin.

EU-tavoitteet ohjaavat kansallista ilmastopolitiikkaamme. Valtioneuvosto hyväksyi vuonna 2008 pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian. Vuoteen 2020 painottuvassa strategiassa määritellään maamme keskeiset ilmasto- ja energiapolitiittiset tavoitteet. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää mm. energiankulutuksen kasvun pysäyttämistä, energiankäytön tehostamista ja uusiutuvan energian osuuden lisäämistä. Valtioneuvoston syksyllä 2009 hyväksymä tulevaisuusselonteko tukee ilmasto- ja energiapolitiikan linjauksia. Tavoitteeksi on asetettu, että Suomen kasvihuonekaasupäästöjä saadaan supistettua vuosisadan puoliväliin mennessä viidesosaan vuoden 1990 tasosta.

Keski-Suomen ilmastostrategia valmistui marraskuussa 2011. Se muodostaa puitteet sille, miten Laukaa voi muiden keskisuomalaisten kuntien joukossa hillitä ilmastonmuutosta ja varautua sen vaikutuksiin. Strategia luotsaa maakuntaa kohti vuoden 2020 kokonaispäästöjen vähennystavoitetta, joka on 23,5 prosenttia vuosien 2004 ja 2006 tasosta. Uusiutuvien energialähteiden osuus nousisi 60 prosenttiin Keski-Suomen energiankulutuksesta.

LIITE 3 KASVENER-LASKENNASTA

Laukaan kasvihuonekaasupäästöjen laadinnassa on hyödynnetty uusinta laskentahetkellä käytettävissä olevaa Kuntaliiton Kasvener-mallin¹⁴ versiota vuodelta 2007. Suomen ympäristökeskuksessa kehitetyn mallin avulla voidaan selvittää, kuinka paljon kunnan tai muun rajatun alueen energiankäytöstä, teollisuus- ja maataloustoiminnasta sekä jätehuollosta syntyy vuoden aikana kasvihuonekaasupäästöjä. Kasvener laskee myös energiataseen ja tarkasteltavan alueen energiankäytöstä vuoden aikana aiheutuneet hiilimonoksidin, rikki-dioksidin, typen oksidien ja hiukkasten päästöt.

Kasvener uudistuu vuonna 2013. Uusi laskentamalli tulee noudattamaan suurelta osin nykyisen version periaatteita. Suurimmat muutokset koskenevat sähköntuotannon päästöjen laskentaa ja yhteistuotannon päästöjen jyvitystä sähkölle ja lämmölle. Kasvener perustuu YK:n ilmastopöytäkirjan ja Kioton pöytäkirjan mukaisen valtakunnallisen kasvihuonekaasupäästöinventaarion¹⁵ tuloksiin ja noudattelee hallitusten välisen ilmastopaneelin IPCC:n laskentaperiaatteita¹⁶. Malli laskee varsinaisista kasvihuonekaasuista hiilidioksidi-, metaani- ja dityppioksidipäästöt. Kasvener ei huomioi Kioton pöytäkirjassa mainittuja F-kaasuja.

Laukaan alueen vuosien 2010 ja 2011 kasvihuonekaasupäästöt on laskettu tuotannon ja kulutuksen mukaan. Molemmissa laskentatavoissa on tarkasteltu kunnan maantieteellisten rajojen sisällä tapahtuneen toiminnan aiheuttamia päästöjä. Lämmön ja sähkön osalta tuotantopohjaiseen tarkasteluun sisältyvät paikallisen tuotannon päästöt, eikä se ota huomioon sähkön tai kaukolämmön ostoa tai myyntiä alueen ulkopuolelle. Kasvenerin laskentatavassa paikallisiksi tuotantolaitoksiksi tulkitaan alueen lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitokset, paikallisesti omistettut vesi-, tuuli- ja huippuvoimalaitokset sekä alueen teollisuuden prosessivoimalaitokset. Kulutusperusteisessa tarkastelussa ovat mukana tarkastelualueella kulutetun energian tuottamisesta aiheutuneet päästöt riippumatta kulutetun energian tuotantopaikasta. Oletus vaikuttaa erityisesti sähkön kulutukseen liittyvien päästöjen laskentaan. Jos sähkönkulutus on suurempi kuin alueen oma tuotanto, alijäämä katetaan ostosähköllä. Ostosähkön tuotannon aiheuttamat päästöt on laskettu keskimääräisen kansallisen sähköntuotannon polttoainekäytön perusteella.

Tuotanto- ja kulutusperusteisessa laskennassa ovat mukana Laukaassa sijaitsevien teollisuuslaitosten ja maatalojen tuotantotoiminnan aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Jätehuollon päästöjä ei ole määritelty jätteiden ja jätevesien käsittelylaitosten sijainnin mukaan, vaan niiden syntypaikan perusteella. Kaatopaikkajätteiden osalta käytetään dynaamista päästölaskentamenetelmää. Liikenteen päästöt syntyvät kunnan alueen sisällä tapahtuneesta tie- ja raideliikenteestä; vesi- ja lentoliikennettä ei ole laskelmissa huomioitu. Lämmitysenergian kulutusmääriä ei ole korjattu lämmitystarveluvuilla.

Tieliikenteen laskelmat perustuvat VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän LIISA-mallin tietoihin. Se huomioi ajoneuvojen ikäjakauman, tyypit, käytetyn polttoaineen, kulkuväylien tyypit, kylmäkäytön ja joutokäynnin. Malli ei kerro asukkaiden liikkumisesta, vaan kunnan rajojen sisäisestä matkanteosta mukaan lukien alueen läpimeno-liikenteen. Raideliikenteen päästölaskennan perustiedot toimitti VTT:n erikoistutkija Kari Mäkelä. Ne perustuvat LIPASTO:n RAILI-malliin, joka laskee rataosa- ja ratapihakohtaisen liikennöinnin vaikutukset ja huomioi mm. junalajit, veturityypit ja painoluokat. LIISA:n tavoin RAILI:kaan ei kerro asukkaiden junamatkojen vaikutuksesta, vaan Laukaan kunnan alueen rautatieliikenteestä.

14 Yleistietoa Kasvener-mallista löytyy Kuntaliiton sivuilta osoitteesta <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/yty/ilmastomuutos/tyokaluja/kasvener/Sivut/default.aspx>.

15 Tilastokeskuksen kansallista kasvihuonekaasupäästöinventariota ja sen toteutusta esittelevä sivusto on osoitteesta <http://www.tilastokeskus.fi/tup/khkinv/index.html>.

16 IPCC:n kansallisten päästöinventarioiden laskentadokumentit sijaitsevat sivulla <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

LIITE 4 MAANKÄYTÖN PÄÄSTÖVAIKUTUKSEN LASKENNASTA

YK:n ilmastopöytäkirjaan liittyvissä vuosittaisissa kansallisissa päästöinventaarioissa ilmoitetaan kasvihuonekaasujen päästöjen lisäksi niiden poistumat eli nielut. Nielut sisältyvät kasvihuonekaasuraportoinnissa maankäytön, maankäytön muutosten ja metsätalouden sektoriin (Land-Use, Land-Use Change and Forestry).

Aktiivisesti viljeltyjen maatalousmaiden määrät saadaan maa- ja metsätalousministeriön tilastopalvelun tietoihin. Ruohikkoalueiksi luokitellaan Suomessa yli viisivuotiaat nurmet, luonnonniityt ja -laitumet, hakamaat ja suojakaistat. Kivennäis-, savi- ja eloperäisen maiden osuudet voidaan laskea viljavuustilastotietojen perusteella. Maatalousmaiden ja ruohikon hiilivarannot saadaan kertomalla kunkin maalajityypin ala kansallisella maaperän eloperäisen hiilen vakiomäärän viileen kosteanlauhkean ilmastoalueen maankäyttö- ja -hoito-kertoimilla korjatuilla kertoimilla ja tuotantopanoksen hiilensyöttökertoimella. Kertoimet IPCC:n maankäytön laskentaohjeista. Maatalousmaan hiilivarannon vuosimuutos voidaan laskea jakamalla kivennäis- ja savimaiden tarkasteluvuosien väliset hiilivarannon muutokset tarkasteluvuosien määrällä. Eloperäisten maatalousmaiden päästö- ja nieluvaikutus voidaan arvioida Suomen päästöinventaarion mittauksiin perustuvan kertoimen avulla. Nurmille ja muille peltokasveille on omat kertoimensa. Maankäyttölaskennassa ei huomioida tietojen puuttumisen vuoksi kivennäismaiden kalkituksen aiheuttamia hiilivarannon muutoksia. Maatalousmaiden käytön muut typpioksiduuli- ja metaanipäästöt sisältyvät luvussa 3.6 laskettuihin maatalous-tuotannon päästöihin.

Metsien puuston nettokasvun sitoman hiilen määrä voidaan arvioida vähentämällä puuston kasvun sitomasta hiilen määrästä hiilen poistuma hakkuissa Metsäntutkimuslaitoksen Valtakunnallisen metsien inventointien puuston kasvu- ja poistumatietojen avulla. Vuosikasvu voidaan laskea metsäkeskuksen metsäalueiden keskimääräisten hehtaarikohtaisten kasvatietojen perusteella. Runkopuun sekä oksien, juurien, neulasten ja muun puun biomassan sitoma hiilimäärä on arvioitavissa kansallisen päästöinventaarion kertoimilla. Nettokasvu saadaan vähentämällä puuston poistuma kasvun sitomasta hiilen määrästä. Poistuma sisältää arviot hakkuukertymästä, energiapuukäytöstä, kotitarvepuukäytöstä, metsään hakkuutahteina jäävästä hukkapuusta ja luonnonpoistumasta.

Metsän maaperän hiilivarannon muutokset aiheuttavat myös hiilidioksidin päästöjä ja nieluja. Turvemaat toimii hiilen lähteenä, kun taas kivennäismaata oleva kangasmaa toimii nieluna. Näiden päästölaskennassa voidaan hyödyntää metsäinventaarion tietoja ja kansallisen päästöinventaarion kertoimia. Turvemaat jaetaan erikseen ojitettuihin ja ojittamattomiin maihin. Metsämaan päästöt ja nielut riippuvat kuitenkin metsämaan tyypistä, joten keskimääräisiin päästökertoimiin perustuviin tuloksiin sisältyy huomattava epävarmuus.

Tieteellinen tieto metsä-, maatalous- ja suoalueiden kasvihuonekaasupäästövaikutuksista on epätäydellistä. Metsän osalta laskelmissa ei yleensä huomioida karikkeen ja kuolleen orgaanisen aineksen hiilivarannon muutosten, kivennäismaiden muutosten, muun metsäkasvillisuuden biomassan, metsien kulotuksen ja pellonraivauksen, typpilannoituksen ja kalkituksen vaikutuksia. Mukana ei ole myöskään maatalousmaan kalkittamisen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä ja turvetuotantoa eikä vesistöjen, tekoaltaiden ja luonnontilaisten soiden ja turvetuotantoalueiden päästövaikutusta.

LIITE 5 ENNUSTELASKENNASTA

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvä kehitys ovat epäsuorasti mukana Laukaan vuoden 2025 kasvihuonekaasupäästöennusteen rakentamisen ja liikenteen oletuksissa. Päätökset vaikuttavat rakentamisen määrään, talotyyppeihin ja rakentamisen sijoittumiseen. Maankäytön ja liikenteen suunnittelu kytkeytyvät toisiinsa. Yhdyskuntarakenne määrittää varsinkin arkinen tehtävien matkojen pituutta ja kulkutapavalintoja. Eheämpi yhdyskuntarakenne on pohja pienemmälle liikkumisen tarpeelle, kestävämmille kulkutapavaliinnoille ja sitä kautta pienemmille liikenteen kasvihuonekaasupäästöille.

Tieliikenteen päästömääriin vaikuttavat Laukaan ennustelaskelmassa mm. liikennesuoritteiden arvioitu kasvu ja suoritejakauman muutokset ajoneuvo- ja väylätyypeittäin. Aluepohjaiset ennusteet sisältävät kaikki kunnan alueen tie- ja raideliikenteen päästöt. Kasvukerroinmenetelmään perustuvassa ennusteessa on huomioitu myös ajoneuvotekniikan kehitys sekä dieselöljyn, biopolttoaineiden ja sähkön liikennekäytön arvioidut muutokset vuoteen 2025 mennessä. Yksinkertaista lineaarista tarkastelua on laajennettu arvioimalla maankäytön muutosten, väyläratkaisujen ja työpaikkamäärien vaikutusta tie- ja raideliikenteen suorite-ennusteisiin. Erittäin karkeat arviolaskelmat pohjautuivat VTT:n LIPASTO-mallin liikennelaskelmiin ja Liikenneviraston tie- ja rataennusteisiin. Ennusteen tie- ja rataverkko perustuu nykyisen liikenneverkon päälle. Uutta väylästöä rakennetaan valtakunnallisten liikenneinvestointien neliporrasperiaatteen mukaisesti vain tarpeellisilta osin liikkumisen sujuvuuden ja väylien kunnan ylläpidon turvaamiseksi. Raideliikenne perustuu ennusteessa nykyiseen rataverkkoon. Ennusteissa ei ole mukana lento- ja vesiliikennettä.

Ennusteessa on arvioitu rakennuksiin, sähköön, liikenteeseen ja elinkeinoihin energiankäytön ja -tuotannon kehitystä. Rakennusten lämmityksen päästöt on laskettu kertomalla arvioitu energiankulutus lämmitystapaa vastaavalla ominaispäästökertoimella. Lämmitykseen kuluneeseen energianmäärään vaikuttavat rakennuskannassa tapahtuneet muutokset. Ennuste huomioi lämmitettävän kerrosalan ja käyttöveden lisäksi uuden ja olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden arvioidun kehityksen sekä lämmitystapa- ja talotyyppijakauman oletetut muutokset ja rakennuspoistuman. Lämmitettävän alan tarpeeseen vaikuttavat asukasmäärän muutokset ja asumisväljyyden kehitys. Kaukolämmön kasvihuonekaasupäästöjen ominaiskerroin on laskettu oletuksella, että Laukaassa toimii erillisiä lämpölaitoksia, jotka tuottavat lämpöä Laukaan kirkonkylällä ja Lievestuoreella. Polttoaineena ovat pääosin puupolttoaineet.

Laukaalaisten kotitalouksien sähkönkulutuksen kehitystä on arvioitu suomalaisten sähkönkäyttötapojen ja kotien laitekannan kehitysennusteiden, kunnan asukasmäärän ja asuinpinta-alan muutosarvioiden pohjalta. Noususuuntaisesta kehityksestä huolimatta sähkön hinnan ei oletettu merkittävästi vaikuttavan laukaalaisten sähkönkulutustottumuksiin. Palvelu- ja julkisen sektorin kulutusmääriin vaikuttivat ennusteessa kansantaloustemme kasvu, palvelurakennusten kerrosalan kehitys sekä palvelusektorin energiatehokkuuden ja sähköintensiivisyyden oletetut muutokset. Teollisuuden sähkönkäytön ennuste perustuu teollisuustuotannon kasvuun, sähköintensiivisyyden kehitykseen ja energiatehokkuuden muutokseen. Sähkölämmityksen ja lämpöpumppujen kuluttama sähkö on arvioitu rakennusten lämmityksen kasvihuonekaasupäästöjen yhteydessä. Sähkön päästöt on määritelty kotimaisen sähköntuotannon ja nettomääräisen tuontisähkön pohjalta määräytyvällä keskimääräisellä valtakunnallisella ominaispäästökertoimella. Sähkön päästökertoimen kehitys määrytyy kotimaan tuotannon ja ulkomaisen tuontisähkön energialähdearvion perusteella.

Peruspalvelut ovat pysyneet Laukaan taajamissa ja niiden saavutettavuus on säilynyt keskimäärin kohtalaiseena. Paikallista ostovoimaa purkautuu kunnan rajojen ulkopuolella sijaitseviin kaupallisiin keskittymiin Jyväskylän suuntaan. Ostos-, asiointi- ja vapaa-ajan matkat ovat hajautuneet nykyistä laajemmalle alueelle kasvattamalla kuntalaisten liikkumisen tarvetta. Laukaalaisten työmatkat painottuvat Jyväskylän suuntaan. Laukaan väkiluvun kehitys arvioitiin Tilastokeskuksen väestöennusteen avulla. Kunnan asukasmäärän on oletettu lisääntyvän siten, että tarkasteluvuoden 2025 lopulla Laukassa asuu 20 600 henkeä. Työssäkäyntialueet ovat laajentuneet.

Maailmanlaajuinen integraation oletetaan vahvistuvan tämän vuosikymmenen aikana, vaikka kansainvälisen yhteisön välillä on näkemuseroja ja konfliktejäkin. Kasvu ohjautuu yhä enemmän kehittyviin maihin, varsinkin Kiinaan ja Intiaan. Maailmantalouden notkahduksista ja rahoitusmarkkinoiden kriisiytymisestä huolimatta Suomen kansantalous pysyy keskipitkällä tähtäimellä kasvu-uralla, mutta kasvuvauhti on hidasta. Se on kuitenkin pystynyt ylläpitämään maamme elintasoa väestön ikääntymisestä, julkisen talouden ongelmista ja tiukentuvasta kansainvälisestä taloudellisesta kilpajuoksusta huolimatta. Samalla teknologia kehittyy. Ennusteessa energiatehokkuutta ja päästöjä vähentävien teknologioiden muutokset on arvioitu melko varovaisesti.

Asukkaiden ja organisaatioiden arvopohja ja asenneilmasto eivät muutu merkittävästi tarkastelujänteen aikana.

Päästöennuste laskettiin Laukaata varten räätälöidyn RamSKE-mallikonaisuuden avulla. Mallia on aiemmin hyödynnetty Keski-Uudenmaan, Salon ja Tampereen kasvihuonekaasupäästöskenaarioiden laskennassa sekä Lahden kaupungin päästöpolkujen arvioinnissa. RamSKE hyödyntää Kuntaliiton Kasvener energiatase- ja kasvihuonekaasupäästömallin sektorijaottelua. Päästöennusteen lähtökohtana ovat Laukaan vuoden 2010 kasvihuonekaasupäästölaskelmat. Ennustemallin rakentamiseen ja laskentatyöhön on käytetty Laukaan kuntaa, Jyväskylän seutua ja koko Keski-Suomen maakuntaa koskevaa tilasto-, selvitys-, tutkimus-, strategia- ja päätösaineistoa. Ennustelaskenta perustuu forecasting-ajatteluun, jossa tulevaisuuden kuvaa lähdetään rakentamaan nykytilanteen ja ennakoitavissa olevien lähitulevaisuuden tilojen pohjalta. Sanalliset ennustekuvaukset on muunnettu numeeriseen muotoon. Näin on voitu testata ennustepolun johdonmukaisuutta ja toimivuutta, tunnistaa mahdollisia ongelmakohtia ja arvioida päästötavoitteen saavuttamisen realistisuutta.

LIITE 6 SANASTO

Energiamenetelmässä yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon päästöt jaetaan tuotettujen energiamäärien suhteessa. Kasvener-mallin käyttämässä menetelmässä sähkö ja lämpö arvioidaan yhtä arvokkaiksi energiatuotteiksi. Yhteistuotannon etu kohdistuu pääosin sähkölle, koska yhden sähköenergiakilowattitunnin tuottamiseen tarvitaan vaihtoehtoisessa erillisessä tuotannossa yli kaksi kertaa enemmän polttoainetta kuin yhden lämpöenergiakilowattitunnin tuottamiseen. Yksi vaihtoehtoisista laskentatavoista on hyödynjakomenetelmä.

F-kaasut ovat keinotekoisia ihmisen valmistamia fluoria, klooria ja bromia sisältäviä orgaanisia yhdisteitä. Näiden halogenoitujen hiilivetyjen päästömäärät ovat suhteellisen pieniä, mutta samalla ne ovat voimakkaita ja ilmakehässä pitkään vaikuttavia kasvihuonekaasuja. Suomen päästöinventaarioraportti laskee IPCC:n ohjeiden mukaisesti fluorihiihivetyjen (HFC), perfluorihiihivetyjen (PFC) ja rikkiheksafluoridin (SF₆) käytön aiheuttamat ilmastovaikutuksen. Laukaan kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa käytetty Kasvener-malli ei kuitenkaan huomioi F-kaasuja. Kaasuja käytetään kylmäteknikassa, liuottimissa, vaahdotuoveissa, palo- ja torjunta-aineissa sekä sähkö- ja elektroniikkateollisuudessa. F-kaasujen päästöosuus on kansallisella tasolla vajaan kahden prosentin luokkaa.

Gigawattitunti (GWh) on energian määrä, joka kuluu käytettäessä gigawatin tehoa (GW) yhden tunnin (h) ajan. Yksi gigawattitunti eli miljoona kilowattituntia (kWh) vastaa karkeasti 50 sähkölämmitteisen omakotitalon vuosikulutusta.

GWP-kerroin (Global Warming Potential) helpottaa eri kasvihuonekaasujen keskinäistä vertailua. Kasvihuonekaasuilla on erilainen kyky pidättää lämpösäteilyä. Myös niiden vaikutusaika ilmakehässä vaihtelee. Keskinäisen vertailun helpottamiseksi eri kaasujen lämmitysvaikutukset suhteutetaan hiilidioksidin tiettyä tarkastelujaksona kertomalla kasvihuonekaasun päästömäärä sen lämmitysvaikutusta kuvaavalla GWP-kertoimella. Tuloksena saadaan päästöjen määrä hiilidioksidiekvivalenteina. Tämä raportti käyttää YK:n ilmastopöytäkirjan mukaisista metaanin GWP-kerrointa 21 ja dityppioksidin kerrointa 310. IPCC:n viimeisimmässä vuonna 2007 julkaistussa arviointiraportissa kertoimet ovat tarkentuneet 25:ksi ja 298:ksi.

Hiilidioksidi (CO₂) on eniten ilmastonmuutosta voimistava ihmisen aiheuttama kasvihuonekaasu. Suurin osa hiilidioksidipäästöistä syntyy, kun maaperään ajan saatossa varastoitunutta hiiltä palautetaan takaisin ilmakehään polttamalla fossiilisia polttoaineita. Päästöjä kasvattavat myös hiilidioksidia sitovien metsien hävittäminen ja sementinvalmistuksen kaltaiset teollisuusprosessit.

Hiilidioksidiekvivalentti (CO₂-ekv) mittaa kasvihuonekaasujen määrää. Eri kasvihuonekaasujen erilaiset ilmastovaikutukset muunnetaan vastaamaan hiilidioksidin ilmastovaikutusta käyttämällä globaalia lämmitysvaikutusta kuvaavaa GWP-kerrointa. Tämä hiilidioksidiekvivalentti on laskennallinen kasvihuonekaasu, jossa eri kaasuja on painotettu niiden voimakkuuden ja pysyvyyden mukaan.

Hiilinielu on prosessi, jossa hiilidioksidia sitoutuu maaperään, metsiin ja meriin. Nielu on hiilivarasto, joka voi kasvaa ja pienentyä luontaisesti ja ihmisen toiminnan seurauksena. Metsiä istuttamalla ja hoitamalla voidaan sitoa hiilidioksidia, kun taas metsien hävittäminen tai luonnollinen tuhoutuminen muuttavat ne nielusta päästölähteiksi. Nielut kuuluvat YK:n ilmastopöytäkirjan mukaisessa kasvihuonekaasuraportoinnissa maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektoriin (LULUCF).

Hyödynjakomenetelmä jakaa yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon polttoaineet ja päästöt näiden energiamuotojen erillistuotannon kuluttamien polttoainemäärien suhteessa. Yhteistuotannon etu jakaantuu tasaisemmin sähkölle ja lämmölle toisin kuin energiamenetelmässä.

Hyötyenergia on tarkoitettu tässä raportissa energian loppukäyttöä. Se on energiamäärä, joka hyödynnetään lämpönä, sähköä tai suoraan polttoaineena.

Kasvener-malli on Kuntaliiton laskentasovellus, jonka avulla voidaan selvittää kunnan tai laajemman alueen energiankäytön, teollisuuden, liikenteen, maatalouden ja jätehuollon vuoden aikana aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Mallilla voi laskea myös alueen energiataseen. Kasvener-laskennan periaatteita esitellään tarkemmin raportissa liitteessä 3.

Kilowattitunti (kWh) on energian määrä, joka kuluu käytettäessä kilowatin (kW) eli tuhannen watin (W) tehoista laitetta tunnin (h) ajan. Yksi kilowattitunti vastaa tyypillisen jääkaapin yhden vuorokauden aikana kuluttamaa sähköenergian määrää. Yksi kilowattitunti on miljoonasosa gigawattitunnista.

Kulutusperusteinen tarkastelu huomioi tarkasteltavan alueen oman energiantuotannon ja sen päästöjen lisäksi alueelle ostetun ja alueelta myydyin lämpö- ja sähköenergian ja niiden päästöt. Kasvenerin kulutusperusteisessa tarkastelussa otetaan huomioon alueella kulutetun energian tuottamisesta aiheutuneet päästöt riippumatta siitä, missä kulutettu energia on tuotettu. Jos alueen sähkönkulutus on sen sähköntuotantoa suurempi, Kasvener-malli kattaa syntyvän erotuksen ulkopuolella tuotetulla ostosähköllä. Katso myös tuotantoperusteisen tarkastelun määritelmä.

Lämmitystarveluvulla korjataan kulutettuja lämmitysenergian määriä siten, että saman rakennuksen eri ajanjaksojen kulutusta tai eri kunnissa olevien rakennusten energian kulutusta voidaan vertailla keskenään. Lämmitystarveluvun käyttö perustuu siihen, että rakennuksen energiankulutus on verrannollinen sisä- ja ulkolämpötilojen erotukseen.

Lämmön ja sähkön yhteistuotanto perustuu sähkö- ja lämpöenergian samanaikaiseen tuottamiseen samassa prosessissa. Sähköntuotannon yhteydessä syntyvä ylimääräinen energia käytetään kaukolämmön tuotantoon, eikä johdeta hukkalämpönä ilmaan tai veteen. CHP-tuotannoksi kutsutussa yhteistuotannossa polttoaineita voidaan hyödyntää sähkön ja lämmön erillistuotantoa tehokkaammin.

Metaani (CH_4) on hiilidioksidia lyhytikäisempi, mutta yli 20-kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu, jolla on maailmanlaajuisesti toiseksi suurin lämmitysvaikutus ihmisen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä. Metaania pääsee ilmaan mm. karjanhoidon ja jätehuollon lisäksi fossiilisten polttoaineiden tuotannossa, kuljetuksessa ja käytössä. Merkittäviä luonnollisia metaanin syntypaikkoja ovat erilaiset suot ja kosteikot.

Ostosähkö tarkoittaa Kasvener-mallissa tarkasteltavalla alueella kulutettua, mutta sen ulkopuolella tuotettua sähkömäärää. Tämä laskennallinen sähkömäärä tarvitaan kattamaan alijäämä, joka syntyy, jos alueen sähkönkulutus on sen omaa sähköntuotantoa suurempi. Ostosähkön aiheuttamat päästöt lasketaan valtakunnan verkon sähkön tuottamiseen käytettyjen energialähteiden perusteella.

Primäärienergia kuvaa tässä raportissa energialähteestä saatavissa olevaa energiamäärää. Tällaista jalostamatonta luonnonenergiaa ovat mm. vesivoima, tuuli, auringon säteily, puu, turve, hiili, öljy, maakaasu ja uraani. Primäärienergian kulutus on suurempi kuin energian loppukäyttöä vastaava energiamäärä, koska energiaa hukataan sähkön ja lämmön tuotannossa ja siirrossa. Tässä raportissa primäärienergian ja hyötyenergian erotus kuvaa loppukäytettävän energiamäärän tuotantoprosessiin ja siirtoon liittyviä häviöitä. Raportin tekstissä käytetään primäärienergiaa ja energialähteiden määrää käytetään synonyymeina.

Tuotantoperusteinen tarkastelu rajautuu Kasvener-mallissa energian osalta tarkastelualueen omaan energiantuotantoon ja sen aiheuttamiin päästöihin, eikä se ota huomioon sähkön ostoa alueelle tai sen myyntiä alueen ulkopuolelle.

Dityppioksidi (N_2O) on voimakkain luonnollisista kasvihuonekaasuista. Se pidättää 300-kertaa voimakkaammin lämpösäteilyä kuin hiilidioksidi. Typpioksiduuliksi ja ilokaasuksi kutsutun dityppioksidipäästöjä syntyy keinolannoituksessa, polttoprosesseissa ja autojen katalysaattoreissa.

Uusiutumaton energialähde on energiana hyödynnettävä uusiutumaton luonnonvara, joka ehtyy, kun sitä käytetään. Uusiutumattomia energialähteitä ovat fossiiliset polttoaineet kuten öljy, kivihilli ja maakaasu, turve ja ydinvoima. Ne eivät uusiudu lainkaan tai – kuten on turpeen laita – uusiutumismuutos on äärimmäisen hidas.

Uusiutuva energialähde on energialähde, jonka varanto ei pitkällä aikavälillä vähene, jos sitä hyödynnetään kestäväällä tavalla. Suomessa käytettyjä uusiutuvia energialähteitä ovat vesivoima, tuuli- ja aurinkoenergia, maalämpö, puuperäiset polttoaineet, biokaasu sekä muut biopolttoaineet.