



Erikoisen sään vuosi 2010

Vuoden alussa Suomea kuritti kova pakkanen ja kesällä koettiin ennätyspitkä helleaalto, rajut ukkosmyrskyt ja syöksyvirtaukset.

## MIKKELIN KAUPUNGIN ILMASTO- JA ENERGIASTRATEGIA VUOSILLE 2010 – 2020



---

Mikkelin kaupungin julkaisuja 2010

ISBN 978-952-5691-17-7  
ISSN 1459-1790

**Tilaukset**

Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut  
Kiiskinmäenkatu 5-7, 50130 Mikkelä  
[kaija.ringbom \(at\) mikkeli.fi](mailto:kaija.ringbom@ykkeli.fi) tai (015) 194 4700

Painopaikka: Kopijyvä Oy

# Mikkelin kaupungin ilmasto- ja energiastrategia vuosille 2010 – 2020

Hyväksytty Mikkelin kaupunginvaltuustossa 14.6.2010 § 52



## SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto.....	6
2 Taustaa.....	6
2.1 Kasvihuoneilmiö .....	6
2.2 Ilmastonmuutos ja sen vaikutukset .....	7
2.3 Miten Suomen ilmasto muuttuu? .....	8
2.4 Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomessa .....	8
2.4.1 Liikenne .....	9
2.4.2 Energia ja rakennettu ympäristö.....	10
2.4.3 Maa- ja metsätalous.....	11
Maatalous.....	11
Metsätalous .....	12
2.4.4 Luonnon monimuotoisuus .....	13
2.4.5 Ihmisten hyvinvointi ja terveys.....	14
2.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistöjen vedenkorkeuksiin ja alimpiin rakentamiskorkeuksiin Etelä-Savossa .....	15
2.7 Ajankohtainen tieto ilmastonmuutoksesta.....	16
3 Sitoumukset ja sopimukset .....	18
4 Mikkelin aikaisemmat toimet ja nykytilanne .....	20
4.1 Maankäyttö .....	22
4.2 Energiantuotanto .....	24
4.3. Energian käyttö ja käytön ennuste Mikkelissä vuoteen 2020.....	26
4.4 Energian käyttö kaupungin omissa toiminnoissa.....	35
4.5 Liikenne .....	36
4.6 Jätehuolto.....	42
4.7 Hankinnat.....	44
4.8 Metsät hiilidioksidinieluna .....	47
5 Mikkelin energia- ja ilmastostrategia vuosille 2010 - 2020.....	48
5.1 Visio ja tavoitteet .....	48
5.2 Yksityiskohtaisemmat tavoitteet .....	49
5.3 Toteutus ja seuranta.....	54

# 1 Johdanto

Ilmastonmuutos on jonkinasteisena väistämätön ja se vaikuttaa kaikilla tasoilla. Ilmastonmuutoksen pysäyttämisen asemesta maapallolla tavoitellaan tasoa, jonka vaikutukset olisivat siedettävät. Euroopan Unionissa tavoitetasoksi on asetettu rajoittaa lämpötilan nousu kahdella asteella esiteolliseen aikaan verrattuna. Tämänkin tavoitteen saavuttaminen edellyttää suuria muutoksia energiankulutuksessa ja fossiilisten polttoaineiden käytössä. Tulevaisuudessa jouduttaneen ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi päästöjen vähentämisen lisäksi myöskin hiilidioksidipäästöjen talteenottoon.

Periaatteessa voimalaitosten hiilidioksidipäästöt olisi mahdollista ottaa talteen polttoaineesta riippumatta. Talteenottoon ja loppusijoitukseen liittyy kuitenkin vielä huomattavia teknisiä ja taloudellisia sekä osin myös ympäristöllisiä haasteita.

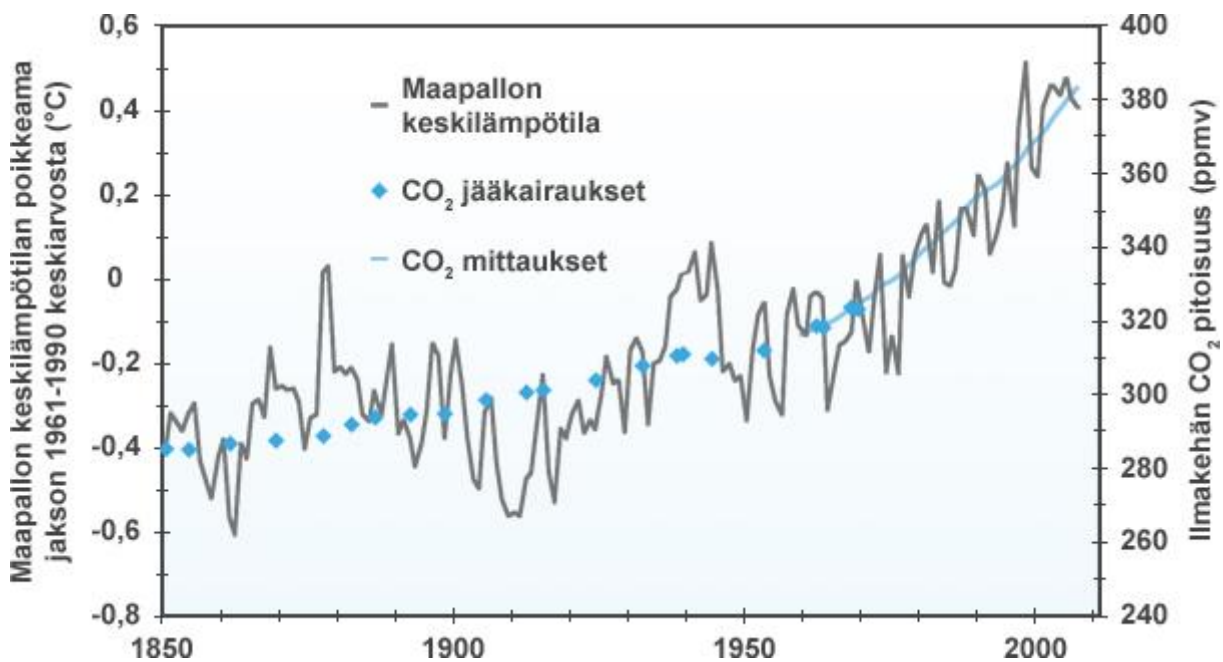
VTT:n laskelmien mukaan 20 – 30 % maailman hiilidioksidipäästövähennyksistä voidaan toteuttaa CCS-tekniikan (hiilidioksidin talteenotto ja varastointi) avulla vuonna 2050. Tekniikka voisi olla myös Suomessa kannattavaa ilmastonmuutoksen hillinnässä. Suomen kallioperä ei kuitenkaan sovellu varastointiin nykytiedon perusteella. (Lähde: <http://www.vtt.fi>)

## 2 Taustaa

### 2.1 Kasvihuoneilmiö

Kasvihuonekaasut ja ilmakehän epäpuhtaudet sitovat maanpinnan lähettämää lämpösäteilyä, mutta eivät estä auringon säteilyn pääsyä maan pinnalle. Luonnollinen kasvihuoneilmiö on merkittävä maapallon elinkelpoisuuden kannalta, sillä se kohottaa keskilämpötilaa noin 20 – 30 °C. Ihmisen toiminta on kuitenkin lisännyt kasvihuonekaasujen määrää ilmakehässä, minkä seurauksena kasvihuoneilmiö on voimistunut.

Kasvihuonekaasupäästöjä syntyy energiantuotannosta, liikenteestä, teollisuusprosesseista, maataloudesta sekä jätteiden ja jätevesien käsittelystä. Ilmastonmuutoksen kannalta ongelmallisempia ovat luonnossakin esiintyvät vesihöyry, hiilidioksidi, metaani, otsoni ja dityppioksidi. Myös monet synteettiset kemikaalit ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja. Ilmakehän epäpuhtaudet, kuten esimerkiksi hiukkaset, hiilimonoksidi, rikkidioksidi ja typen oksidit voivat myös vaikuttaa epäsuorasti ilmastonmuutokseen. Osa niistä lämmittää ja osa viilentää ilmastoa mm. estämällä auringon säteilyn pääsyn maahan.



Maapallon keskilämpötilan muutokset havaintotietojen perusteella: harmaa käyrä esittää poikkeamia jakson 1961-90 keskiarvosta. Ilmakehän hiilidioksidipitoisuudet, jotka on analysoitu Etelämantereen jäätikkökairauksista, on merkitty sinisillä neliöillä. Sininen yhtenäinen viiva kuvaa suoraan ilmakehästä mitattuja hiilidioksidipitoisuuksia.

Lähde: Ilmatieteen laitos - <http://www.fmi.fi/ilmastonmuutos>

## **2.2 Ilmastonmuutos ja sen vaikutukset**

Maapallon keskilämpötila on noussut 1900-luvulla noin  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mikä on suurin yhden vuosisadan aikana tapahtunut nousu viimeisen tuhat vuoden aikana. 1900-luku oli lämpimin vuosisata koko vuosituhannella. 1900-luvun puolivälin jälkeen havaittu maapallon keskilämpötilan nousu johtuu valtaosin ihmiskunnan kasvihuonekaasujen päästöistä.

Pohjoisen pallonpuoliskon sademäärä on lisääntynyt 1900-luvulla noin prosentin vuosikymmenessä samalla kun voimakkaiden sateiden esiintyminen on lisääntynyt 2 – 4 %. Suomen vuotuinen keskilämpötila on 1900-luvulla noussut noin  $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Lumipeitteinen aika on lyhentynyt, vaikka kokonaissademäärä ei ole olennaisesti pienentynyt. Sään äärevöitymisestä kertoo syvien matalapaineiden esiintymistiheyden perustuvan myrskyindeksin kasvu 1960-luvulta lähtien. Sään ääri-ilmiöiden yleistymisen on näkynyt paikallistasolla mm. rankkasateiden lisääntymisenä.

Maapallon keskilämpötilan arvioidaan nousevan  $1,4\text{ – }5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  vuodesta 1990 vuoteen 2100. Viimeisimpien tutkimustulosten pohjalta näyttää hyvin todennäköiseltä, että lähes kaikki manneralueet tulevat lämpenemään maapallon keskiarvoa nopeammin ja erityisesti pohjoiset maa-alueet talvella.

Ilmastonmuutos vaikuttaa maapallon luonnonjärjestelmiin ja ruuantuotantoon, veden saatavuuteen, terveyteen ja moniin muihin ihmisen toimeentulon kannalta keskeisiin tekijöihin. Vaikutukset kohdistuvat eri tavoin maapallon eri osiin. Eniten ilmastonmuutoksesta ennustetaan olevan haittaa kehitysmailla trooppisilla ja subtrooppisilla alueilla, joissa vaikutukset ovat voimakkaimpia ja köyhien maiden sopeutumiskyky heikko.

Myös globaalit vaikutukset tulevat heijastumaan Suomen oloihin.

## **2.3 Miten Suomen ilmasto muuttuu?**

Suomi sijaitsee alueella, jossa lämpenemisen arvioidaan olevan selvästi voimakkaampaa kuin koko maapallon keskimääräinen lämpeneminen. Lisäksi muutokset tulevat olemaan suurempia talvella kuin kesällä. Lämpenemisen ohella sademäärien arvioidaan kasvavan.

### **Lämpötila**

- etenkin talvilämpötilat tulevat kohoamaan
- hyvin alhaiset lämpötilat tulevat harvinaistumaan
- hellejaksot tulevat kesäisin yleistymään
- kaikkein korkeimmat lämpötilat todennäköisesti kohoavat

### **Sademäärät**

- etenkin talvisateet lisääntyvät
- talviset vesisateet yleistyvät
- rankkasateiden oletetaan voimistuvan enemmän kuin keskimääräisten vesisateiden

### **Tuulen nopeus**

- eri ilmastomalleihin pohjautuvat arviot poikkeavat toisistaan
- merijään väheneminen voi lisätä tuulisuutta talvisin rannikolla
- matalapaineiden reittien mahdollinen muuttuminen voisi vaikuttaa tuulisuuteen ja myrskyytyteen, aihetta on tutkittava lisää

### **Lumipeite ja routa**

- lumipeiteaika lyhenee
- lumen vesiarvo vähenee
- aluksi runsaat lumisateet voivat jopa yleistyä etenkin sisämaassa ja Pohjois-Suomessa
- routaa on nykyistä vähemmän
- lauhojen ja sateisten talvien aikana maaperä on usein märkä ja sen kantavuus on huono

## **2.4 Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomessa**

Suomessa ilmastonmuutoksella arvioidaan olevan moninaisia vaikutuksia, jotka näkyvät luonnossamme ja vaikuttavat elämäämme. Itse ilmastonmuutos ja sen suorat vaikutukset ovat melko yhteneväisiä kaikissa skenaarioissa noin vuoteen 2040 saakka. Vuosisadan jälkipuoliskolla erot eri ilmastoskenaarioiden välillä kasvavat ja suurimpien päästöjen skenaarioissa muutokset ovat jo huomattavia.

Johtuen suomalaisen yhteiskunnan sopeutuneisuudesta nykyilmaston vaihtelevuuteen yhteiskunnalliset ja taloudelliset vaikutukset ovat lähivuosikymmeninä suhteellisen lieviä. Taloudelliset yhteisvaikutukset voivat olla ehkä jopa hieman positiivisia kuluvalla vuosisadalla, sillä kylmyys on monia

toimintoja rajoittava ja kustannuksia lisäävä tekijä - esimerkkinä rakennusten lämmitys. Hyötyjen saaminen edellyttää kuitenkin suunniteltua sopeutumista jo muuttuneisiin ja tulevaisuudessa yhä enemmän muuttuviin olosuhteisiin. Suurimpia potentiaalisia hyötyjä ovat metsä- ja maataloussektorit.

## 2.4.1 Liikenne

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomen liikenteeseen voidaan arvioida esimerkiksi liikennekäyttäytymisen, infrastruktuurin sekä kunnossapidon ja liikennöitävyyden kannalta. Vaikka vaikutukset ulottuvat kaikkiin liikennejärjestelmän osiin, niiden merkittävyys vaihtelee liikennemuodoittain.

### **Liikennekäyttäytyminen**

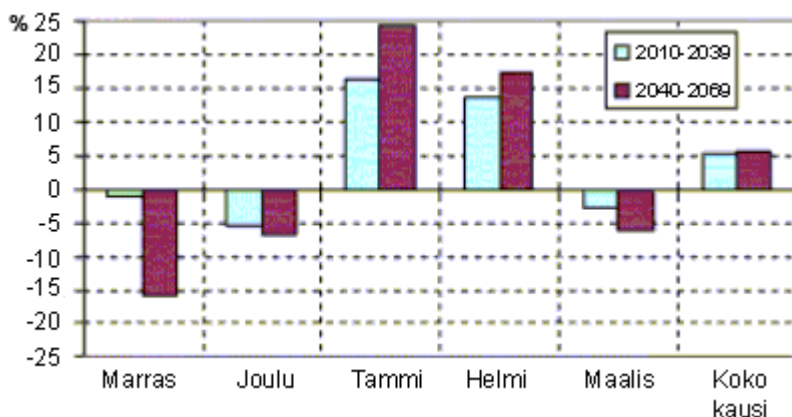
Pyöräilyn ja jalankulun olosuhteiden voidaan arvioida keskimäärin parantuvan lämpötilan kohotessa. Ääri-ilmiöiden voimistuessa erityisesti meri- ja lentoliikenteen matkustajien kokema turvallisuuden tunne voi vähetä.

### **Infrastruktuuri**

Nykyinen liikenneinfrastruktuuri on suunniteltu kestämään nykyistä ilmastoa. Ilmastonmuutoksen myötä mitoitusperusteet ja suunnitteluratkaisut joudutaan uusimaan mm. pohjaveden pinnan noustessa runsastuvien sateiden johdosta. Lisääntyvät rankkasateet saattavat aiheuttaa paikoin ratapenkan sortumia ja entistä enemmän eroosiota tieluiskissa ja siltojen keiloissa. Teiden ojia sekä silta- ja rumpurakenteiden mitoitusperusteita joudutaan suurentamaan maksimisademäärien kasvun myötä. Liikenneverkoston huolto- ja korjaustarpeet tulevat joka tapauksessa lisääntymään sään ääri-ilmiöiden voimistumisen ja lisääntymisen myötä.

### **Kunnossapito**

Ilmatieteen laitoksessa selvitettiin ilmaston lämpenemisen vaikutusta teiden talvikunnossapidon kustannuksiin. Tutkimuksen mukaan lämpenemisen seurauksena tammi- ja helmikuiden kunnossapidon kustannukset tulisivat kohoamaan lisääntyvien lumenpoiston ja liukkauden torjunnan kustannusten vaikutuksesta. Sen sijaan maaliskuu-, marras- ja joulukuussa lauhtumisen seurauksena kustannukset pienenisivät, sillä etenkin marraskuussa sateet tulisivat tällöin vetenä, eikä lumenpoistosta aiheutuisi kustannuksia. Tarkasteltaessa koko talvikauden kustannuksia muutos tulisi olemana pieni, koska alku- ja loppupalven alenevat kustannukset kompensoisivat keskitalven kohoavat kustannukset.



Kuvassa esitetään ennustettu muutos (%) talvikunnossapidon kustannuksissa.

## **Liikennöitävyys**

Toisessa Ilmatieteen laitoksen tutkimuksessa selvisi, että Itämerellä jään peittämä alue tulee pieneenemään, jäätälvi lyhenemään ja jääpeite ohenemaan. Jääpeitteen väheneminen tullee helpottamaan talvimerenkulkua, joskin mahdollisesti voimistuvat tuulet, paitsi että itsessään ovat haitallisia, voivat lisätä myös haitallisia ahtoja.

## **2.4.2 Energia ja rakennettu ympäristö**

Ilmastonmuutoksella tulee olemaan monia suoria vaikutuksia energiasektoriin ja rakennettuun ympäristöön. Kaikkein oleellimmat vaikutukset syntyvät kuitenkin epäsuorasti ilmastonmuutoksen hillinnän kautta. Energiasektori on suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde ja yhteiskunta on jo siirtymässä energialähteisiin, joista syntyy yhä vähemmän tai ei lainkaan hiilidioksidia. Suomessa energia kulutetaan pääasiassa lämpönä, sähköinä ja liikenteen polttoaineina.

### **Energian tarve**

Ilmastonmuutoksen myötä energian tarve rakennusten lämmityksessä vähenee enemmän kuin ilmastoinnissa lisääntyy. Ilmatieteen laitoksen kahta ilmastomallia (ECHAM4 ja HadCM3) hyödyntävän tutkimuksen mukaan lämmitysenergian tarve Suomessa tulisi seuraavien vuoteen 2050 mennessä vähenemään 10-14 % vuosiin 1961-1990 verrattuna. Huolimatta ilmaston keskimääräisestä lämpenemisestä esiintyy kuitenkin myös tulevana vuosikymmeninä kylmiä jaksoja, joiden aikana lämmitysenergiaa tarvitaan runsaasti.

### **Energian tuotanto**

Ilmastonmuutoksen myötä käytettävissä oleva vesi, turve-, biomass- ja mahdollisesti tuulivoima lisääntyvät. Lisääntyvä sadanta kasvattaa vesivoimapotentiaalia ja pidentyvä korjuukausi helpottaa turvetuotantoa, toisaalta märkyys vaikeuttaa turpeen korjaamista.

### **Energiainfrastrukturi**

Vauriot sähkönjakelujärjestelmälle ja muulle energiainfrastruktuurille voivat lisääntyä sään äärevöitymisen takia. Koska yhteiskunta on yhä riippuvaisempi häiriöttömästä sähkön saannista, lienee muutostarve energiaverkkoliiketoiminnalle suuri. Käytännössä tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi entistä hajautetumpaa energiantuotantorakennetta sekä yhä useampien ilmaliinjojen muuttamista maanalaisiksi.

### **Rakennettu ympäristö**

Koska rakennetun ympäristön uusiutumissykli on hidasta, ei pelkkä korjaus- ja uudisrakentamisen suunnittelukriteerien muuttaminen riitä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautumisessa. Myös suunnittelua poikkeustilanteiden varalle on tehostettava ja taloudellista varautumista lisättävä. Suurimmat uhkat aiheutunevat tulvista.

Erityistä huolta tulee kantaa vesihuollon ja jätevesien käsittelyn luotettavuudesta. Toisaalta on pysyttävä estämään saastuneen tai likaveden sekoittuminen juomaveteen lisääntyvien rankkasateiden ja tulvien aikana. Toisaalta taas on voitava taata veden riittävyys myös useammin toistuvien ja pidentyvien kuivuusjaksojen aikana.

### **2.4.3 Maa- ja metsätalous**

Kylmä ilmasto ja sen säävaihtelut omalta osaltaan säätelevät millaista maa- ja metsätaloutta Suomessa voidaan harjoittaa. Ilmastonmuutoksen myötä pitenevä kasvukausi lisää metsien kasvua ja helpottaa maanviljelyä, mutta vaikutukset eivät ole pelkästään positiivisia. Esimerkiksi tuholaiset lisääntyvät ilmaston lämmitessä.

#### **Maatalous**

##### **Poliittiset ja taloudelliset tekijät**

Nykyaikaisen maatalouden merkittävin piirre on poliittisten ja taloudellisten tekijöiden suuri vaikutus maatalouselinkeinon. Ilmastonmuutoksen edetessä merkittävimmät vaikutukset eivät tule muuttuvasta ilmastosta, vaan taloudellisista ja poliittisista tekijöistä. Muun muassa Euroopan unionin yhteinen maatalouspolitiikka (CAP) vaikuttaa Suomen maatalouteen lähitulevaisuudessa enemmän kuin ilmastonmuutos. Pidemmällä aikavälillä ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat suurempia, mutta silloinkin yhteiskunnallisilla tekijöillä on suuri vaikutus.

##### **Kasvukauden piteneminen ja hiilidioksidin lisääntyminen**

Ilmaston lämmitessä kasvukausi pitenee ja sen aikana kertyvä lämpösumma kasvaa, mikä helpottaa Suomen maatalouden olosuhteita. Kasvukauden piteneminen ja lämpötilan kohoaminen mahdollistavat sellaisten lajien viljelyn, joissa satopotentiaali on nykyistä korkeampi. Pidemmän kasvukauden tehokas hyödyntäminen vaatii uusien lajikkeiden kehittämistä ja käyttöottoa. Viljan viljelyyn sekä puutarhatuotantoon soveltuvien alueiden rajat siirtyvät pohjoisemmaksi.

Hiilidioksidi on kasvien yhteyttämisen raaka-aine. Ilman hiilidioksidipitoisuuden kohoaminen lisää yhteyttämistä ja kasvua.

##### **Kuivuus ja rankkasateet**

Äärevämmäksi muuttuva veden kiertokulku hankaloittaa viljelyä. Kuivuusjaksot kasvukauden alussa haittaavat kevätiljojen kasvua. Toisaalta rankkasateet aiheuttavat tähkäidäntää ja lakoontumista. Lisäksi puiminen vaikeutuu, jos rankkasateiden lisääntyessä pelloilla on paljon vettä.

##### **Tuholaiset**

Suomessa jo esiintyvien tuhoeläinten lisääntyminen helpottuu lämpimämmän ilmaston ja pidemmän kasvukauden ansiosta. Lisäksi etelästä voi tulla tuholaisia, jotka aiemmin eivät kovien talvipakkasten vuoksi ole Suomessa voineet talvehtia. Leudomprien talvien ansiosta tämä tulevaisuudessa onnistuu. Myös sienitautien ja erilaisten kasvitautiepidemioiden, kuten perunaruton, riski voi kasvaa. Lisäksi epidemioiden esiintyminen voi aikaistua.

##### **Yhteisvaikutukset**

Suomen maatalouden sopeutuminen uusiin ilmasto-olosuhteisiin voi olla hyvinkin nopeaa ja maatalouselinkeino voi hyötyä, mikäli poliittiset ja taloudelliset tekijät sekä ilmastonmuutos vaikuttavat positiiviseen suuntaan. Esimerkiksi toimenpiteet, jotka vähentävät ilmastonmuutoksen haitallisia vaikutuksia tai lisäävät hyödyllisiä vaikutuksia tehdään samanaikaisesti ilmastonmuutoksesta hyötyvän lajikkeen kysynnän kasvun kanssa, Suomen maatalous voi hyötyä muuttuvasta ilmastosta merkittävästi.

## Metsätalous

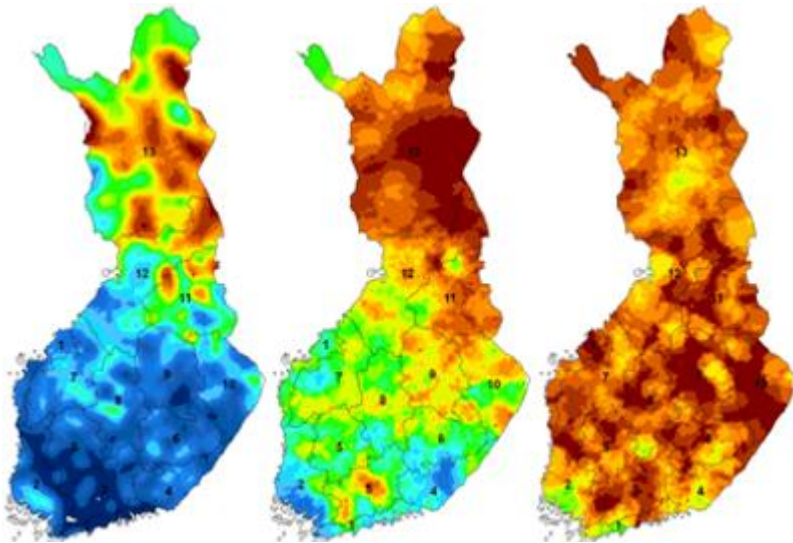
### Metsän kasvu

Ilmaston lämmetessä metsän kasvu lisääntyy koko maassa. Suurinta kasvun lisääntyminen tulee olemaan Pohjois-Suomessa, missä lisäys on useita kymmeniä prosentteja. Vuosisadan jälkimmäisellä puoliskolla kasvu voi olla jopa kaksinkertaista nykyiseen verrattuna. Etelä-Suomessa kasvu tulee lisääntymään 10-20 %. Koko maan tasolla puuston kasvu tulee lisääntymään kokonaisuudessaan noin 40 %. Luvut on laskettu käyttämällä ilmastoskenaariota, jossa hiilidioksidipäästöjen rajoittamaton kasvu jatkuu koko kuluvan vuosisadan.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomen metsätalouteen on simuloitu Joensuun yliopiston ja Metsäntutkimuslaitoksen malleissa tämän vuosisadan jälkimmäiselle puoliskolle.

### Lajikohtaiset muutokset

Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan eri puulajien yleisyyteen. Etelä-Suomessa kuusivaltaisuus vähenee, mikä johtuu kuivuusjaksojen lisääntymisestä. Ilmastonmuutoksen edetessä kuusi selviytyy parhaiten kosteilla ja soisilla alueilla, joilla se pystyy kilpailemaan koivun ja muiden lehtipuiden kanssa. Kuivemmilla alueilla koivu ja mänty menestyvät paremmin. Kasvuolosuhteiden lisäksi olisi osattava ennakoida myös puun ja metsien käytön tulevaisuuden tarpeet, jotta tarkkoja ennusteita eri puulajien suhteista voisi laatia.



Kuusen, männyn ja koivun kasvun muutos (%) jaksolle 2070-2099 nykytilanteeseen verrattuna. Sinisen sävyt kuvaavat alenevaa kasvua. Kasvun lisääntymistä kuvaavat värit vihreästä keltaisen kautta ruskeaan. Vihreä kuvaa vähäistä ja ruskea merkittävää kasvun lisääntymistä. Mitä tummempi väritys on, sitä suurempi on muutos nykytilanteeseen verrattuna. Lähde: Joensuun yliopisto ja Metla

### Hakkuukertymä

Potentiaalinen hakkuukertymä kasvaa puun kasvun lisääntymisen vuoksi. Etelä-Suomessa hakkuukertymä voi lisääntyä yli 50 % ja Pohjois-Suomessa jopa 170 % vuosisadan jälkipuoliskolla nykyiseen verrattuna. Pohjois-Suomen hakkuukertymä tulee olemaan kaksi kolmasosaa Etelä-Suomen vastaavasta. Koko maan tasolla potentiaalinen hakkuukertymä lisääntyy noin 80 %.

### Tuulikaadot ja tuholaiset

Vaikkei ilmastonmuutos lisääisikään tuulisuutta, puiden tuulikaadot voivat lisääntyä pelkästään rouhtaisuuden, ja siten puiden heikomman "ankkuroinnin", vähentymisen vuoksi. Moni Suomessa jo

tällä hetkellä esiintyvistä metsätuhoja aiheuttavista tuholaisista voi lisääntyä voimakkaasti ilmaston lämmetessä ja kasvukauden pidetessä. Tällä hetkellä tuholaiset pystyvät tuottamaan yhden jälkeläissukupolven kesässä. Muuttuvissa ilmasto-olosuhteissa jälkeläissukupolvia voi tulla kaksi tai jopa kolme kesässä. Tuulikaatojen ja tuholaisten aiheuttamilla vahingoilla voi olla taloudellisesti merkittäviä vaikutuksia.

## **Routaisuus**

Roudan määrää kasvattavat pakkasjaksot, kun taas paksu lumipeite toimii tehokkaana eristeenä hidastaen roudan muodostumista. Ilmaston muuttuessa keskimäärin roudan muodostuminen vähenee. Routimisen vähentyminen talvella vaikeuttaa sekä metsätöitä että puunkorjuuta. Toisaalta puunkorjuu helpottuu mikäli maa on roudassa, mutta lumipeite on normaalia ohuempaa.

### **2.4.4 Luonnon monimuotoisuus**

Luonnon monimuotoisuuteen vaikuttaa ihmiskunnan toiminnan lisäksi myös muuttuva ilmasto. Ihminen muuttaa toiminnallaan elinympäristöjä tavalla, joka usein johtaa luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomen luonnon monimuotoisuuteen on tutkittu vasta vähän. Alustavien arvioiden mukaan ilmastonmuutos vaikuttaa ilmastovyöhykkeiden sijaintiin ja lajien esiintyvyyteen. Vaikutusten minimoimiseksi luonnonsuojelualueiden suunnitteluun pitäisi kiinnittää huomiota.

## **Ilmastovyöhykkeiden siirtyminen**

Ilmastonmuutoksen seurauksena ilmastovyöhykkeiden oletetaan siirtyvän jopa 500 kilometriä pohjoisemmaksi tämän vuosisadan loppuun mennessä. Tämän seurauksena monet etelässä viihtyvät lajit voivat siirtyä pohjoisemmaksi, ja puuraja voi siirtyä tuntureilla 20-200 metriä nykyistä korkeammalle. Siirtymän lopullinen määrä riippuu muun muassa puuston luontaisesta siirtymisnopeudesta ja paikallisista tekijöistä kuten maaperästä. Samoin pohjoisten lajien levinneisyys tulee muuttumaan. Lehtipuut selviytyvät havupuista paremmin lämpimässä ilmastossa, joten lehtipuiden levinneisyys lisääntyy.

## **Lajimuutokset**

Erityisesti Etelä-Suomessa uusien kasvi- ja eläinlajien esiintyminen lisääntyy. Sen sijaan Pohjois-Suomessa kylmään ilmastoon sopeutuneita lajeja voi hävitä, sillä ilmaston lämmetessä niiden elintila vähenee. Se johtaa esimerkiksi pienempiin populaatioihin ja populaation koon suurempaan vuosittaiseen vaihteluun. Vähitellen kehitys voi johtaa lajien sukupuuttoon. Ilmaston lämpeneminen ja sen myötä muuttuva ympäristö vaikuttaa heikentävästi esimerkiksi naalin mahdollisuuksiin selviytyä.

Ilmaston lämpeneminen uhkaa myös norppakantaa. Kun lunta ja pakkasta ei ole tarpeeksi, norppa ei pysty tekemään pesää tai pesät romahtavat ennenaikaisesti. Kun norppa joutuu synnyttämään paljaalle jälle, kuutin elinmahdollisuudet ovat pakkasen ja petojen vuoksi vähäiset.

Suurin osa lajeista säilyttää muutoksista huolimatta sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa elintilansa. Kasvien lisäksi myös erilaiset perhoslajit tulevat lisääntymään, ja Suomessa talvehtivien lintujen elinolot helpottuvat. Samoin muualla talvehtivien lintujen kevätmuutot aikaistuvat, mikä helpottaa niiden pesimismahdollisuuksia.

Pohjoisten palsasoiden sulaminen vaikuttaa palsasoiden eliölajeihin haitallisesti. Myös muut suotyypit voivat muuttua vedenkierron muuttuessa.

## **Suojelualueet**

Ilmastonmuutoksen vaikutuksien minimoimiseksi on tärkeää, että nykyisten lajien elinmahdollisuuksia ylläpidetään. Se ei välttämättä onnistu nykyisten suojelualueiden avulla sillä stabiilit, yksittäiset suojelualueet ovat hitaita reagoimaan muuttuvaan ilmastoon. Vanhoille suojelualueille siirtyviä kasveja, jotka voivat syrjäyttää alkuperäistä lajistoa. Nykyisten lajien elinmahdollisuuksien ylläpito onnistuu perustamalla suojelualueita, jotka mahdollistavat lajien siirtymisen suotuisammille elinalueille.

### **2.4.5 Ihmisten hyvinvointi ja terveys**

Helleaaltojen ja kylmien jaksojen esiintymisten muutoksilla arvioidaan olevan vaikutuksia suomalaisten hyvinvointiin ja terveyteen. Merkittäviä vaikutuksia aiheutuu myös tulvista sekä muista äärimmäisistä sääilmiöistä. Suurelta osin selvittämättä ovat vielä mahdolliset lumettomampien ja pilvisempien talvien vaikutukset mielenterveyteen sekä lämpötilan kohoamisen vaikutukset tartuntatautien levittäjiin.

#### **Lämpötila**

Lämpötilan vaikutus kuolleisuuteen ja sairastuvuuteen näkyvät erittäin kylminä ja lämpiminä ajanjaksoina. Suomessa kovat pakkaset aiheuttavat turhia kuolemia erityisesti vanhusten ja sairaiden keskuudessa. Keskimääräisen lämpötilan noustessa talvella kylmyydestä aiheutuva kuolleisuus ja sairastuvuus vähenevät. Samaan aikaan lämpötilan noustessa kesällä kuolleisuus ja sairastuvuus voivat lisääntyä hieman. Lämpötilasta aiheutuvat haitalliset terveysvaikutukset todennäköisesti vähenevät, sillä kylmyyden aiheuttamat haitalliset vaikutukset vähenevät enemmän kuin kuumuudesta aiheutuvat lisääntyvät.

#### **Muut äärimmäiset sääilmiöt**

Ilmastonmuutoksen johdosta lisääntyvä sadannan lisääntyminen ja siitä aiheutuva tulvariskin kasvaminen voivat aiheuttaa terveysvaikutuksia. Tulvien aikana esimerkiksi tartuntataudit voivat juomaveden saastuessa lisääntyä. Lisäksi myrskytuhojen (esim. puiden kaatuminen) mahdollinen lisääntyminen voivat vahingoittaa ihmisiä. Jos metsäpalot yleistyvät Suomessa tai lähialueilla, tällä on huonon ilmanlaadun kautta kielteinen vaikutus terveyteen.

#### **Allergiat**

Muutokset allergiaa aiheuttavien kasvien (esim. pujo) levinneisyydessä ja kukintojen ajoittumisessa voivat vaikuttaa ilmassa olevan siitepölyn määrään ja allergioiden ajalliseen muutokseen. Allergias-ta kärsivien ihmisten oireet voivat lisääntyä.

#### **Terveydenhuollon sopeutumiskyky**

Melko suurella todennäköisyydellä ilmastonmuutoksen vaikutukset ihmisten hyvinvointiin pystytään rajaamaan vähäisiksi ennakoimalla uusia uhkia. Suomessa terveydenhuollon sopeutumiskyky on erittäin hyvä, joten mahdollisiin terveyttä uhkaaviin tekijöihin voidaan varautua ja niitä pystytään estämään tehokkaasti.

Lähteet:

Ilmatieteen laitos - <http://www.fmi.fi/ilmastonmuutos/suomessa.html>,

WWF - [http://www.wwf.fi/ymparisto/uhanalaiset\\_lajit/kotimaiset/naali.html](http://www.wwf.fi/ymparisto/uhanalaiset_lajit/kotimaiset/naali.html),

Suomen luonnonsuojeluliitto - <http://www.sll.fi/saimaannorppa> )

## **2.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistöjen vedenkorkeuksiin ja alimpiin rakentamiskorkeuksiin Etelä-Savossa**

Etelä-Savon alueella lumipeitteisen ajan kesto lyhenee ja lumen maksimiviesimäärä pienenee. Suurimmat sadannan lisäykset ajoittuvat talvelle ja talvien vetisyys tulee kasvamaan. Nämä muutokset vaikuttavat merkittävästi vuosittaisen valunnan muodostumiseen. Tulvien suuruus ja ajankohta muuttuvat.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Etelä-Savon alueen järviin on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen tekemissä tutkimuksissa. Esimerkiksi WaterAdapt – projektin (Veijalainen & al. 2008) yhteydessä tutkittiin ilmastonmuutoksen vaikutusta tulvan esiintymisen ajankohtaan sekä huipun suuruuteen eri järvillä.

Ilmastonmuutoslaskelmien mukaan Saimaan korkeimmat vedenkorkeudet tulevat jatkossa esiintymään keväällä ja nykytilanteeseen nähden tulvat kasvavat selvästi: tulvan ulottuvuus on laskelmien mukaan 50 vuoden kuluttua Saimaalla noin 0,5 m korkeammalla nykyisiin arvoihin verrattuna. Kesen ja syksyn alimmat vedenkorkeudet tulevat puolestaan hieman laskemaan. Ilmastonmuutos vaikuttaaakin Etelä-Savon järvistä eniten juuri Saimaan hydrologiaan. Muissa Etelä-Savon järvissä ilmastonmuutoksen vaikutukset tulvakorkeuksiin jäänevät melko vähäisiksi. Rakennusten suunniteltu käyttöikä on 50–100 vuotta, joten tulvakorkeuden kasvaminen on huomioitava rakentamiskorkeutta määriteltäessä. Tarkentuvien ilmastonmuutoslaskelmien myötä ilmastonmuutos voidaan ottaa tulevaisuudessa entistä paremmin huomioon. Etelä-Savon ympäristökeskuksen antamissa suosituksissa alimmista rakentamiskorkeuksista on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus vedenpinnankorkeuteen.

Lähde:

Alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Etelä-Savossa, Heli Kahelin - Etelä-Savon ympäristökeskuksen raportteja 4, 2009.

## **2.6 Havaittuja muutoksia**

Muutoksia on jo havaittu sekä Suomessa että lähialueilla:

- Jäätiköt ovat viime vuosikymmeninä pienentyneet huomattavasti.
- Ikirouta on alkanut sulaa.
- Järvet ja joet jäätyvät myöhemmin
- Järvien ja jokien jääpeite sulaa aikaisemmin kuin ennen.
- Kasvukaudet ovat pidentyneet
- Kasvien sekä eläinten elinpaikat ovat muuttuneet
- Jotkut kasvi- ja eläinpopulaatiot ovat pienentyneet

- Puiden lehdet puhkeavat aikaisemmin keväällä
- Linnut pesivät aikaisemmin

Hallitusten välisen ilmastopaneelin (IPCC) päästöskenaarioiden mukaan maapallon keskilämpötila nousisi ilman varsinaista ilmastopolitiikkaa 1,4 – 5,8 °C vuodesta 1990 vuoteen 2010 mennessä. Pohjoisen pallonpuoliskon talvien sademäärät sekä voimakkaat sateet lisääntyisivät vuoteen 2050 mennessä. Vaikka kasvihuonekaasupitoisuudet saataisiin vakautettua nykyiselle tasolle, maailmanlaajuinen pintalämpötilojen nouseminen ja merenpinnan nousu jatkuisivat satoja vuosia. Jonkinasteinen ilmastonmuutos on väistämätön kaikista ennakoivista päästövähennyksistä huolimatta, mistä syystä sen seurauksiin on varauduttava etukäteen.

Ilmastonmuutoksen ennakoinnissa on monenlaisia epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät monimutkaisten ilmastojärjestelmien mallintamiseen sekä ilmakehän koostumuksen ennustamiseen vuosikymmeniksi eteenpäin. Ilmastossa on myös luonnollista ajallista ja alueellista vaihtelua, jotka saattavat vaikuttaa muutoksen voimakkuuteen.

## **2.7 Ajankohtainen tieto ilmastonmuutoksesta**

Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos ja Teknillisen korkeakoulun Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus vetävät hanketta nimeltä Climate Change Community Response Portal. Sen lähtökohtana on ilmastonmuutoksen paikalliset vaikutukset. Rakenteilla olevan ilmastonmuutosportaalin kautta voidaan tarkastella ilmastonmuutoksen vaikutuksia paikallisella tasolla ja löytää keinoja päätöksenteon ja suunnittelun tueksi. Portaali kokoaa samalla hajallaan olevaa ilmastonmuutostietoa yhtenäiseen muotoon. Jatkossa portaalin piiriin pyritään saamaan myös muita, mahdollisesti muiden tutkimuslaitosten ja toimijoiden tuottamia työkaluja.

Hankkeen tavoitteena on rakentaa helppokäyttöinen ja yleistajuinen www-palvelu ja avustaa Suomen kuntia ja alueita kestävän kehityksen velvoitteiden saavuttamisessa. Suunnittelun portaalin avulla voi tarkastella ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia alueittain ja hyödyntää tietoa sopeutumista ja hillintävaihtoehtojen punnitsemisessa. Portaalista tulee konkreettinen työkalu kunta- ja aluetason päättäjille suunnittelun ja päätöksenteon tueksi. Se soveltuu myös yleiseen ilmastonmuutostietoisuuden lisäämiseen. Koulut ja oppilaitokset voivat hyödyntää ilmastonmuutosportaalia opetusmateriaalinaan. Portaali toteutetaan suomeksi, englanniksi ja ruotsiksi.

Ajankohtaista tietoa ilmastonmuutoksesta on tällä hetkellä saatavissa mm. seuraavilta sivuilta:

Ilmastonmuutos yhdyskuntasuunnittelussa

<http://www.tkk.fi/Yksikot/YTK/koulutus/ilmastonmuutos/index.html> tai

<http://www.ilmastosuunnittelu.info>

Sivusto on toteutettu yhteistyössä Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen (YTK) ja Ilmatieteen laitoksen kesken osana Kauppa- ja teollisuusministeriön Ilmastonmuutoksen viestintäohjelmaa.

Ilmatieteenlaitoksen Ilmastonmuutos-sivut

<http://www.fmi.fi/ilmastonmuutos>

Ympäristöhallinnon sivuilta Ilmastonmuutoksen hillitseminen

<http://www.ymparisto.fi/ilmasto>

Kuntaliiton Ilmasto ja energia-sivuilta

<http://www.kunnat.net>

# 3 Sitoumukset ja sopimukset

## Kansainvälinen ja kansallinen taso

Euroopan Unioni on tammikuussa 2008 hyväksynyt ns. energia- ja ilmastopakettien yhteydessä viisi direktiiviä, joilla asetetaan jäsenmaille uusia velvoitteita vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä. EU:n tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä, nostaa uusiutuvan energian osuus keskimäärin 20 prosenttiin loppukulutuksesta, energiankulutuksen leikkaaminen 20 prosentilla nykykehitykseen verrattuna laitteiden ja koneiden energiatehokkuutta parantamalla sekä bensiinin ja dieselin biokomponenttien osuuden kasvattaminen 10 prosenttiin ja ympäristön kannalta turvallisen hiilen sidonta- ja varastointiteknologian kehittäminen.

Suomessa uusiutuvan energian osuus kaikesta kulutetusta energiasta tulee nostaa nykyisestä 28,5 % prosentista 38 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi Suomessa on vähennettävä kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 2005 tasosta 16 prosentilla vuoteen 2020 mennessä päästökaupan ulkopuolisilla toimialoilla kuten asumisessa, liikenteessä, maataloudessa ja jätehuollossa. Velvoitteet päästöjen vähentämiseksi tulevat lähivuosina vielä entisestään kiristymään. EU asetti vuonna 2007 tavoitteeksi vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 - 80 %:lla vuoteen 2050 mennessä.

Valtioneuvoston 6.11.2008 hyväksymässä ilmasto- ja energiastrategiassa tavoitteeksi asetetaan energianloppukulutuksen kasvun pysäyttämisen ja kääntämisen laskuun niin, että energian loppukulutus vuonna 2020 olisi noin 310 TWh eli likimain nykyisen suuruinen. Energiankulutus olisi vuonna 2020 likimain 10 % pienempi kuin mihin kehitys näyttää johtavan ilman uusia toimenpiteitä. Sähkönkulutus olisi strategia mukaan vuonna 2020 noin 98 TWh, kun se on nykyään hieman yli 90 TWh vuodessa. Ilman uusia toimenpiteitä sähkönkulutus kasvaisi huomattavasti suuremmaksi.

Maa- ja metsätalousministeriö on koonnut ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian, joka on ilmasto- ja energiastrategian osa. Sopeutumisstrategian tavoitteena on vahvistaa ja lisätä sopeutumiskykyä ilmastonmuutokseen Suomessa.

Joulukuussa 2009 YK:n ilmastokokous Kööpenhaminassa oli mittava ponnistus maailman yhteisöltä ja kaikki maat jatkavat työtä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumisiksi. YK:n ilmastoneuvotteluissa Kööpenhaminassa hyväksyttiin poliittinen yhteisymmärrys, joka ei ole laillisesti sitova.

Ensimmäistä kertaa maailman valtiot tunnustivat tarpeen pysäyttää ilmaston lämpeneminen Euroopan unionin ajamaan korkeintaan kahteen asteeseen. Myös ilmastotoimien rahoituksessa otettiin selkeä askel oikeaan suuntaan. EU todisti Kööpenhaminassa olevansa ilmastopolitiikan edelläkävijä.

Kööpenhaminassa annettiin jatkomandaatti vuoden 2010 neuvotteluille, jotka huipentuvat joulukuussa Meksikon ilmastokokoukseen. Yksityiskohdista neuvottelemista jatketaan Kööpenhaminan poliittisen yhteisymmärryksen suuntaviivojen mukaisesti.

EU:n alkuperäisenä tavoitteena oli aikaansaada Kööpenhaminassa laillisesti sitova maailmanlaajuinen sopimus, jossa kaikki merkittävät talousmaat ovat mukana. Saavutetussa lopputuloksessa Kio-

ton pöytäkirjaan kuuluvat teollisuusmaat sitoutuvat asettamaan sitovat päästövähennystavoitteensa vuoteen 2020 helmikuun 1. päivä 2010. Samaan päivämäärään mennessä myös kehitysmaiden on ilmoitettava toimensa päästöjen vähentämiseksi. Niiden on myös raportoitava omista ilmastotoimistaan kahden vuoden välein YK:n ilmastopimuksen sihteeristölle.

Yksi merkittävimmistä saavutuksista Kööpenhaminassa oli teollisuusmaiden sitoutuminen kehitysmaiden ilmastotoimien rahoittamiseen sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. EU lupasi kehitysmaalle 7,2 miljardia euroa vuosina 2010–2012. Yhteensä lyhyen aikavälin rahoitus nousee 30 miljardiin dollariin. Pitkän aikavälin rahoituksen tavoitteeksi asetettiin 100 miljardia dollaria vuositasolla. Se kohdistetaan erityisesti vähiten kehittyneille ja haavoittuvimmassa asemassa oleville maille vuoteen 2020 mennessä. Rahoituksen hallinnoimiseksi Kööpenhaminassa sovittiin perustettavaksi uusi rahoitusinstrumentti "Copenhagen Green Climate Fund" ilmastopimuksen ohjaukseen.

Sopimuksen yksityiskohtien, kuten hiilinielujen laskentatavan, työstäminen jatkuu. Työ jatkuu kahdella raiteella: yhtäältä Kioton pöytäkirjan ja toisaalta ilmastopimuksen alla. Suurimmat odotukset kohdistuvat seuraavaan osapuolikokoukseen Meksikossa joulukuussa 2010.

Lopputuloks ei vastaa EU:n kokoukselle asettamia tavoitteita, mutta on kuitenkin askel eteenpäin kansainvälisessä ilmastopolitiikassa. Työ ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi jatkuu vahvana myös Kööpenhaminan jälkeen.

EU:n ilmasto- ja energiapaketin toimeenpano jatkuu tavoitteenaan 20 prosentin päästövähennys vuodesta 1990 vuoteen 2020 mennessä. Paketti sisältää myös päätöksiä koskien hiilinieluja ja meriliikenteen päästöjä siinä tapauksessa, ettei kansainvälistä sopimusta synny.

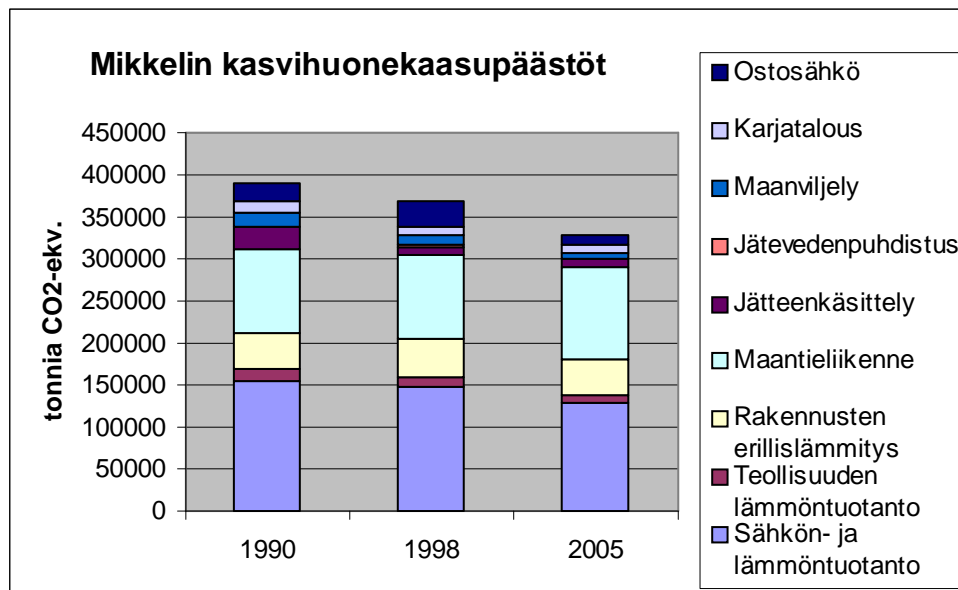
## 4 Mikkelin aikaisemmat toimet ja nykytilanne

Mikkelin kaupunginvaltuuston hyväksymässä ympäristöstrategiassa vuosille 2005 – 2014 on yhtenä päämääränä uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. Tavoitteena oli, että Mikkelin sähkön- ja lämmöntuotannossa käytettävistä polttoaineista 60 % on uusiutuvia energialähteitä. Viimeisin, vuonna 2005 laadittu Mikkelin kasvihuonekaasutase osoitti, että Mikkelin kasvihuonekaasupäästöt olivat alentuneet noin 15 % vuoden 1990 tasosta.

<b>Päästöt</b>	<b>1990</b>	<b>1998</b>	<b>2005</b>
Mikkelin kasvihuonekaasupäästöt, ekv. CO2 tn/v - tuotantoperusteiset	369 248	338 349	313 863
Mikkelin kasvihuonekaasupäästöt, ekv. CO2 tn/v - kulutusperusteiset	389 677	370 135	316 994
Mikkelin lämmön- ja sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöt, tn/tuotettu GWh*	481	272	225
Mikkelin kasvihuonekaasupäästöt, ekv. CO2 tn/asukas/vuosi – tuotantoperusteiset	8,1	7,2	6,7
Mikkelin kasvihuonekaasupäästöt, ekv. CO2 tn/asukas/vuosi – kulutusperusteiset	8,6	7,9	6,8

\* Laskettu ESE Oy:n Pursialan lämmitysvoimalaitoksen päästöistä

Lähde: Mikkelin seudun ympäristöpalvelut



Mikkeli on ollut mukana kuntaliiton koordinoimassa kuntien ilmastonsuojelukampanjassa vuodesta 1997, joka liittyy kuntien maailmanlaajuisen kestävä kehityksen järjestön ICLEI:n kampanjaan.

Mikkelissä kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 1990 noin 8,6 tonnia/asukas ja vuonna 2005 kasvihuonekaasupäästöt olivat noin 6,8 tonnia/asukas Suomen ympäristökeskuksen ja kuntaliiton kehittämällä Kasvener-mallilla laskettuna. Kampanjakunnissa (50) kasvihuonekaasupäästöt olivat samana vuonna keskimäärin 13 tonnia/asukas. Keskimääräistä pienemmät päästöt selittyvät energiaa käyttävän teollisuuden puuttumisella kaupungista. Suomen kokonaiskasvihuonekaasupäästöt ovat noin 14 tn/asukas. Vuoden 2007 kasvihuonekaasupäästöt ovat Mikkelissä mm. autoliikenteen kasvusta ja voimalaitoskapasiteetin noususta johtuen suuremmat kuin vuoden 2005 päästöt. Vuoden 2008 ja 2009 alustavien tietojen perusteella päästömäärät ovat taas selvästi alentuneet.

Lasketuista päästöistä puuttuvat mm. ruuantuotannon ja kulutushyödykkeiden valmistamisen aiheuttamat välilliset päästöt sekä muun liikenteen kuin tieliikenteen päästöt.

Jos tavoitteeksi asetetaan, että asukaskohtaisia kasvihuonekaasupäästöjä alennetaan Mikkelissä 30 % :lla, vuoden 1990 päästöistä, tarkoittaa se, että ne saavat olla 5,7 tonnia/asukas/v.

Ruuan osuus kotitalouksien ilmastovaikutuksista on suunnilleen yhtä suuri kuin asumisen ja liikenteen. Asumisen kasvihuonekaasupäästöt ovat vajaasta 1 tonnista lähes 2 tonnia asukasta kohden ja liikenteen kasvihuonepäästöt ovat keskimäärin 1,7 tonnia asukasta kohden. Lentokoneella tehtävän etelänmatkan aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ovat lähes tonnin matkustajaa kohti.

### Esimerkkejä mikkeliiläisen vuosittaisista kasvihuonekaasupäästöistä

**Asuminen** (120 m<sup>2</sup>:n asunto kaukolämmössä/ suora sähkö)

Kaukolämmitys – 725 kg CO<sub>2</sub> ekv

Sähkölämmitys – 1750 kg CO<sub>2</sub> ekv

Sähkönkulutus – 218 CO<sub>2</sub> ekv

Laskentaperusteet:

Lämmön kulutus n. 20.000 kWh/v, sähkönkulutus n. 6000 kWh/v, asukkaita 4

Pursialan päästöt olivat vuoden 2008 ympäristöraportin mukaan:

hiilidioksidi 132 g/kWh ja typpidioksidi 358 mg/kWh eli 145 gCO<sub>2</sub> ekv /kWh; sähkön-  
Tuotannon päästöt n. 350 gCO<sub>2</sub> ekv /kWh )

## Liikenne

Henkilöauton käyttö– 1650 kg CO<sub>2</sub> ekv

Laskentaperusteet: 20.000 km/v, 7 l/100 km, päästöt 2,35 kg/l, km. 2 matkustajaa

Kanarianmatka – 850 kg CO<sub>2</sub> ekv (Lähde: International Civil Aviation Organization )

## Ravinto

Päästömäärään vaikuttaa mm.ruokavalio. Ravinnon aiheuttamat päästöt ovat noin 1000 - 2000 kg.



## **4.1 Maankäyttö**

Kaupunkisuunnittelulla voidaan vaikuttaa erityisesti liikenteen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin. Yhdyskuntarakenne ja toimintojen sijoittelu vaikuttavat oleellisesti liikenteen määrään. Mitä enemmän hajallaan yhdyskuntarakenne on, sitä enemmän syntyy liikennettä. Uudet alueet tulisi sijoittaa hyvien kevyenliikennereittien ja joukkoliikenne yhteyksien varrelle, ei kuitenkaan kovin kauas kunnan keskustasta ja palveluista.

Yhdyskuntasuunnittelulla voidaan edesauttaa kaukolämmön käyttöä. Jos uudet asuinalueet rakennetaan suunnitelmallisesti, voidaan kaukolämpöverkostoja hyödyntää tehokkaasti ja kannattavasti. Kaukolämpöverkostoja toteutettaessa tulee huomioida myös ympäristöllinen näkökulma taloudellisen näkökulman lisäksi.

### **Nykytilanne:**

Mikkeli on aluerakenteellisesti selkeästi kahtia jakautunut kaupunki. Vanha Mikkeli oli kompakti kaupunkikunta. Nykyisessä Mikkeliissä on kompakti ydin, johon entinen Mikkelin maalaiskunnan keskus Rantakylä saumattomasti liittyy. Tämän alueen ulkopuolella on harvaan asuttu ja huomattavan paljon loma-asuntoja sisältävä Mikkeli.

Mikkelin maapoliittinen ohjelma on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 19.1.2009. Mikkelin kaupungin yleiskaavallinen tilanne on kokoelma erilaisia osayleiskaavoja yhdistettynä kantakaupungin yleiskaavaan vuodelta 1990. Kaupungin kattavaa yhtenäistä yleiskaavaa ei ole. Vuonna 2008 on käynnistetty rakennemallianalyysin laatiminen koko kaupunkialueelle. Työssä on seudullinen ulottuvuus, koska sen on tarkoitus toteuttaa kaupunkiseudun kattavana. Rakennemallin on ajateltu korvaavan perinteinen koko kunnan yleiskaava.

Kaupungissa on strategisia kasvusuuntia Rantakylä-Vuolinko, Tusku, Riutta, Visulahti, Launiala ja Tikkala sekä Otava. Rantakylä-Vuolingon vahvuus on vanhan kuntakeskuksen korkea palveluvarustus. Anttolan ja Haukivuoren palveluvarustus on myös hyvä, mikä mahdollistaa maankäytön intensiteetin lisäämisen. Rakenteelliselta kannalta on edullista keskittää maankäyttöä näiden paikalliskeskusten välittömään läheisyyteen. Tällä turvataan myös nykypalvelujen säilyminen.

Pitkäjärven itärannan ja Tuukkala-Silvasti –alueen välillä on kaupungin omistamaa aluetta noin 200 ha. Alue rajoittuu pohjoisreunaltaan asemakaavoitettuun Laajalammen alueeseen. Se täydentää edullisella tavalla nykyistä yhdyskuntarakennetta ja olevia palveluja.

Haja-asutuskulttuuri on osa Mikkelin kaupunkia. Kaupunki voi kuitenkin maapoliittisen ohjelman mukaan suunnata haja-asutusalueita entistä enemmän keskitettäväksi olemassa oleviin kyläkeskuksiin. Tämä edellyttää nykyistä tehokkaampaa kaupungin omaa markkinointia kyläkeskuksissa sijaitsevista tonttivarannoista sekä mahdollisesti myös uusien yleis- tai asemakaavojen laatimista.

Rantarakentaminen on ollut vahvasti esillä maankäytön suunnittelun haasteena. Parasta olisi järjestää ranta-asuminen asemakaavallisesti tehokkaasti liittymään olemassa oleviin taajama-alueisiin ja kaupunki-infraan. Mikkeliissä tällaista voisi olla Launialan alueella ja Saimaansivun alueella, Pitkäjärven ja Kaituenlammen välisellä alueella sekä Salosaassa.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen hajautumisen kannalta iso kysymys on myös kesämökkien muuttaminen ympärivuotisesti käytettäväksi asuintaloiksi.

Rakentamattoman rakennuspaikan kiinteistöveron soveltaminen on yksi keino tiivistää olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta. Mikkelissä tämä kiinteistövero otetaan käyttöön vuonna 2010. Mikkelissä on vähintään 100 sellaista rakennuspaikkaa, jolle voisi määrätä korkeamman, rakentamattoman rakennuspaikan kiinteistöveron. Useista kunnista saadut kokemukset osoittavat, että vero on vauhdittanut yksityisten tahojen omistuksessa olevien tonttien kauppaa.

Mikkelissä yhdyskuntarakenne on pysynyt hyvin hallinnassa eikä välittömiä uhkia rakenteen hajautumisesta ole näkyvissä. Mikkelin ydinkeskustan korttelien uudistuminen pitää kaupunkikeskustan elinvoimaisena kaupan keskuksena.

Lähde: Mikkelin kaupungin mittaus- ja kiinteistöt - ja kaupunkisuunnittelu-yksikkö

## **4.2 Energiantuotanto**

Mikkelissä tuotetaan sähköä kaupungin omistamassa Etelä-Savon Energia Oy:n Pursialan vastapainevoimalaitoksessa yhteistuotannossa kaukolämmön kanssa. Sähköntuotannossa syntyvä hukkalämpö otetaan talteen ja johdetaan kaukolämpöverkoston.

### **Etelä-Savon Energia Oy:n ilmastotavoitteet**

Etelä-Savon Energian toiminnan ytimenä on vihreä energia, joka takaa toiminnan kestävä kehityksen mukaisen pohjan ja yhtiön omaleimaisuuden.

Yhtiössä on rakennettu laatu-, ympäristö-, työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmät.

Toimintajärjestelmä vastaa ISO 9001-, ISO 14001- ja OHSAS 18001 -standardien vaatimuksia. Organisaatio on koulutettu tuntemaan standardien vaatimukset ja toimintajärjestelmän menettelytavat niin laajalti kuin on tarkoituksenmukaista. Toimintaperiaatteisiin kuuluu toiminnan jatkuva parantaminen, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen, työturvallisuudesta huolehtiminen sekä työterveysasioiden jatkuva kehittäminen.

Ulkoinen sähkönhankinta käsittää sekä sähkönoston että voimantuotantolaitteiden omistuksen ja osakkuudet voimantuotantoyhtiöissä. Ostossa hyödynnetään pääsääntöisesti eri yhteistyötahojen asiantuntemusta. Omassa voimantuotannossa ja osakkuusyhtiöissä ostot suunnataan mahdollisuuksien mukaan ekologisiin hankintalähteisiin (puu, tuuli- ja vesivoimaan). Kasvuhakuisen toimintalinjan ympäristönäkökohdat toteutetaan kasvattamalla omaa, puupohjaisten polttoaineiden käyttöön mahdollisimman laajasti pohjautuvaa energiantuotantoa taloudellisten reunaehtojen puitteissa.

Lähitulevaisuuden kehitystä ohjaa sertifioitu ympäristöjärjestelmä, joka velvoittaa ympäristönsuojelun jatkuvaan parantamiseen. ESEn toiminnan merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat energiantuotannon päästöt. Ne ovat jo tätä nykyä erittäin vähäisiä, joten ympäristönsuojelun kehittämistoimenpiteitä on kohdistettu muihin toiminnassamme tunnistettuihin ympäristövaikutuksiin.

ESEn ympäristötavoitteet vuodelle 2009 olivat:

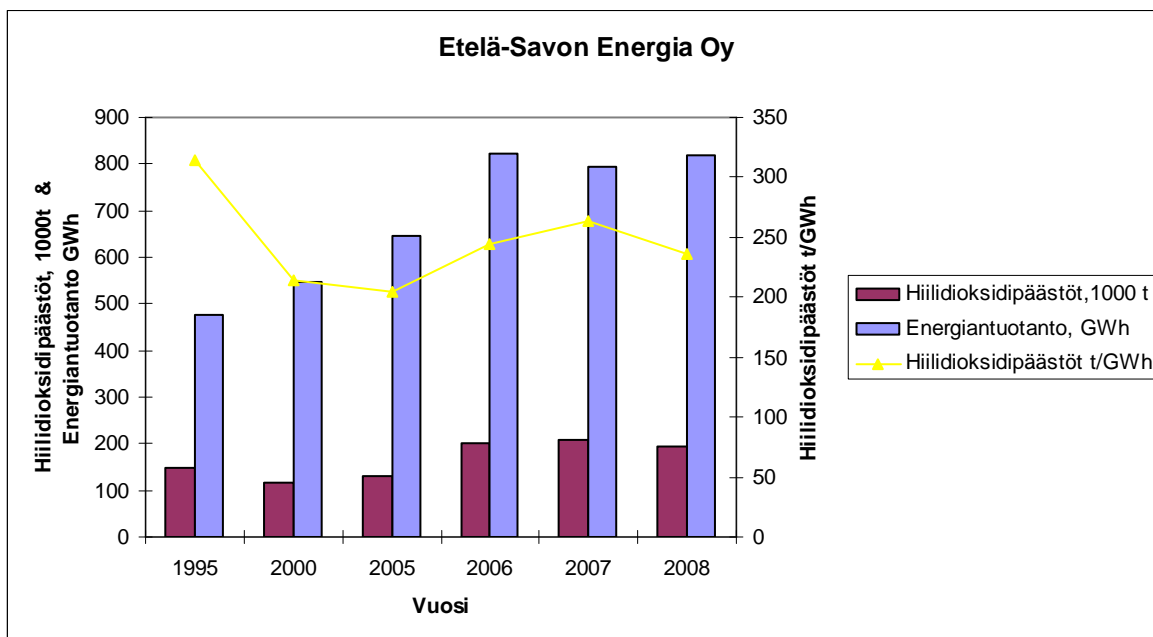
- Voimalaitoksen paloturvallisuustason parantaminen edelleen
- ESElle myönnettyjä hiilidioksidipäästöoikeuksia ei ylitetä
- Energiantuotannon ominaispäästöjen pitäminen vuoden 2008 alhaisella tasolla
- Uusiutuvien polttoaineiden osuus vähintään 69 % polttoaineiden käytöstä
- Tuhkan hyötykäytön lisääminen

- Omakäyttöenergian säästö
- Pohjavesialueille asennetaan vielä kolme uutta ympäristöystävällistä muuntajaa, joiden öljy ei vahingoita pohjavettä luontoon päästessään
- Asiakkaiden ympäristöneuvonnan ja tiedottamisen lisääminen
- Ekosähkön myynnin lisääminen
- Purettavien kohteiden ympäristövaikutusten huomioiminen jo suunnitteluvaiheessa kartoittamalla kohteiden materiaalit

Pursialan toinen voimalaitosyksikkö (Pursiala 2, 100 MW) valmistui vuoden 2005 aikana. Sen kaupallinen käyttö alkoi 22.12.2005. Voimalaitokset tuottivat vuonna 2006 352 GWh sähköä (yli 150 GWh enemmän kuin edellisinä vuosina). Vuonna 2007 sähköä tuotettiin 326 GWh ja vuonna 2008 360 GWh.

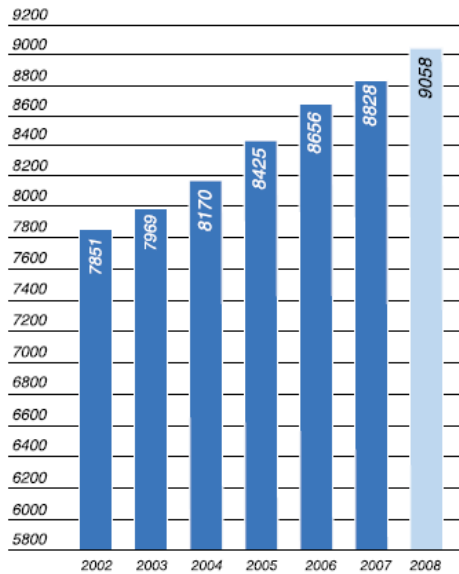
Vuodesta 2006 lähtien ESE Oy:n oma sähköntuotanto on kasvanut merkittävästi ja ostosähkön hankinta vähentynyt. Samalla hiilidioksidipäästöt tuotettua energiayksikköä kohti ovat pienentyneet, sillä ostosähkön tuotannon päästöt olivat omaa tuotantoa korkeammat. Vuonna 2008 puun osuus polttoaineista oli 64,2 %, turpeen 34,5 % ja öljyn 0,4 %.

Vuosi 2008 oli talvikuukausina edellistä vuotta selvästi lämpimämpi, joten kaukolämpöä tuotettiin vuonna 2008 (388,5 GWh) eli noin 80 GWh vähemmän kuin vuonna 2007.



#### **Etelä-Savon Energia Oy voimalaitoksen ja lämpökeskusten hiilidioksidipäästöt, 1000 t**

Vuoden 2008 lopussa kaukolämpöverkon pituus oli 164,8 km. Vuonna 2008 kaukolämpöön liittyi 90 kiinteistöä, rakennustilavuudeltaan 258.000 kuutiota. Kokonaisuudessaan kaukolämmitettäviä kiinteistöjä oli vuoden 2008 lopussa 1920 kpl ja rakennusten yhteinen lämmitettävä rakennustilavuus oli noin 9 050 000 m<sup>3</sup>



### Kaukolämmön piirissä olevan rakennustilavuuden kehitys

Yhtiö käynnisti vuoden 2008 loppupuolella uuden palvelustrategian, jossa tuotteistettiin Mikkelin ja lähiseudun kuntiin tarjottavien maa- ja ilmalämpöpumppuratkaisuja.

Lähde: Etelä-Savon Energia Oy

## 4.3. Energian käyttö ja käytön ennuste Mikkelissä vuoteen 2020

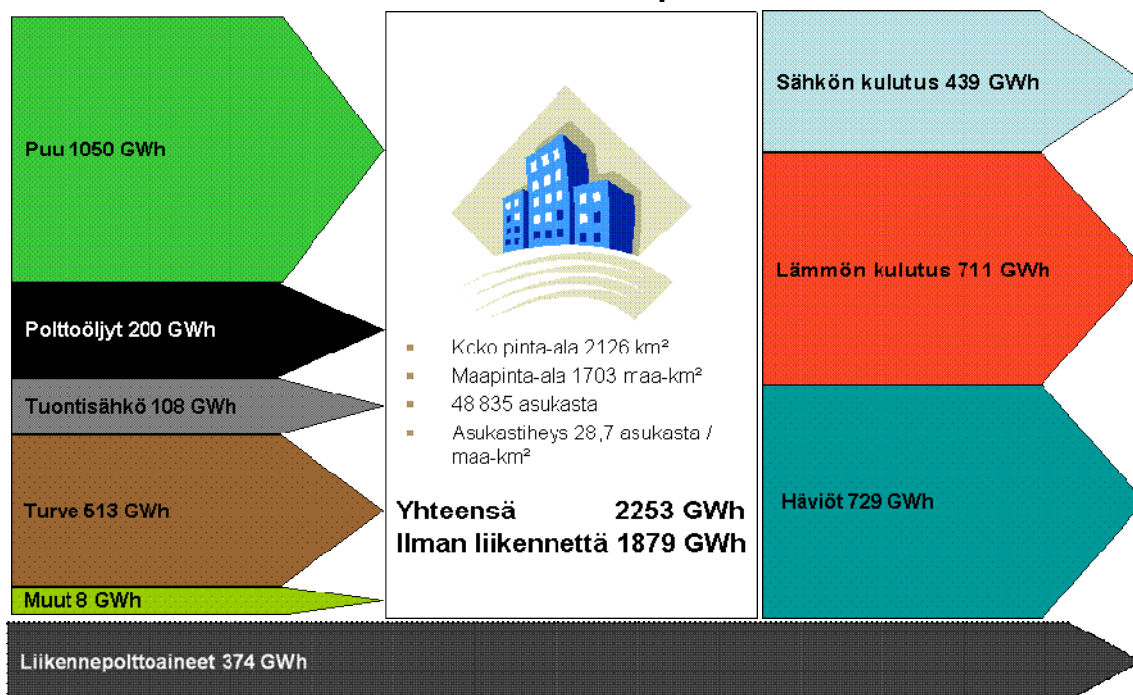
### Energian käyttö Mikkelissä vuonna 2006

Lähtökohtana Mikkelin energiaennusteen laadinnalle on käytetty vuotta 2006 Suomen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti, vaikka tuorein Mikkelin alueelle laadittu energiatase onkin vuodelta 2008. Vuoden 2006 tase (kuva) on tehty vuoden 2007 aluejaolla eli mukana on myös Mikkeliin vuoden 2007 alusta liittynyt Haukivuori.

Energiataseen mukaisesti polttoöljyä käytettiin Mikkelissä 200 GWh vuonna 2006. Tästä määrästä hieman yli puolet käytettiin rakennusten erillislämmityksessä ja vajaat puolet Etelä-Savon Energian lämmityskattiloissa sekä teollisuuslämpönä. Suurimmat teollisuuskäyttäjät olivat Helprint Oy, Mikkelin pesula Oy sekä Puolustusvoimien Mikkelin vaatetuskorjaamo. Puun käytöstä pienkäyttöä oli reilut 10 % loppupuun mennessä Etelä-Savon Energian kattiloihin. Turpeesta lähes kaikki meni Etelä-Savon Energian käyttöön.

## Mikkelin energiatase vuonna 2006

Vuoden 2007 aluejaolla



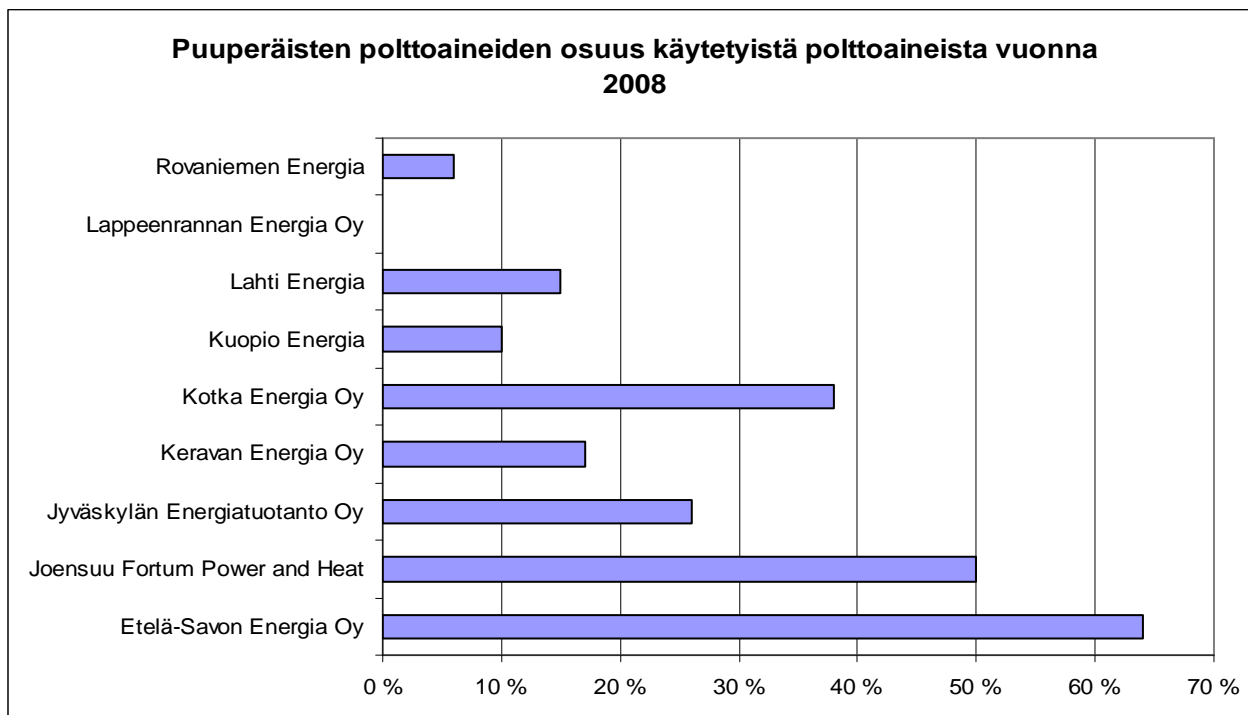
**Kuva.** Mikkelin energiatase vuonna 2006. Liikennepolttoaineiden käyttöä on arvioitu VTT:n LIISA-tietokannan sijasta Öljy- ja Kaasualan Keskusliiton myyntitietojen perusteella, koska ne perustuvat todelliseen myyntiin eivätkä laskennalliseen arvioon.

Uusiutuvien energialähteiden osuus oli Mikkelissä vuonna 2006 47 % primäärienergian kokonaiskulutuksesta. Ilman liikenteen polttoaineita uusiutuvien osuus oli 56 %.

Häviöihin sisältyvät kattila- ja siirtohäviöt. Häviöt on laskettu käytetyn primäärienergian ja myydyn/tuotetun energian erotuksena. Suurimmat laitokset ovat ilmoittaneet sekä käytetyt primäärienergiälähteet että tuotetun energian, jolloin häviöt vastaavat tutkimuksessa todellisuutta. Sähköenergian siirrossa verkostohäviö 5 %.

### Puupolttoaineista eräiden muiden kaupunkien energiantuotantolaitoksissa

Koko Suomen osalta puuperäisiä polttoaineita käytettiin energiantuotannossa vuonna 2007 23 %. Helsingin kaupungin energiapoliittisissa linjauksissa tavoitteena on uusiutuvan energian osuuden lisääminen 20 prosenttiin. Helsingin Energiassa uusiutuvan energian osuus oli kuusi prosenttia vuonna 2008. Oheisessa kaaviokuvassa on esitetty muutamien energiantuotantolaitosten käyttämien puuperäisten polttoaineiden osuudet kaikista käytetyistä polttoaineista vuonna 2008.



Lähteet:

Energialaitosten vuosikertomukset ja ympäristöraportit

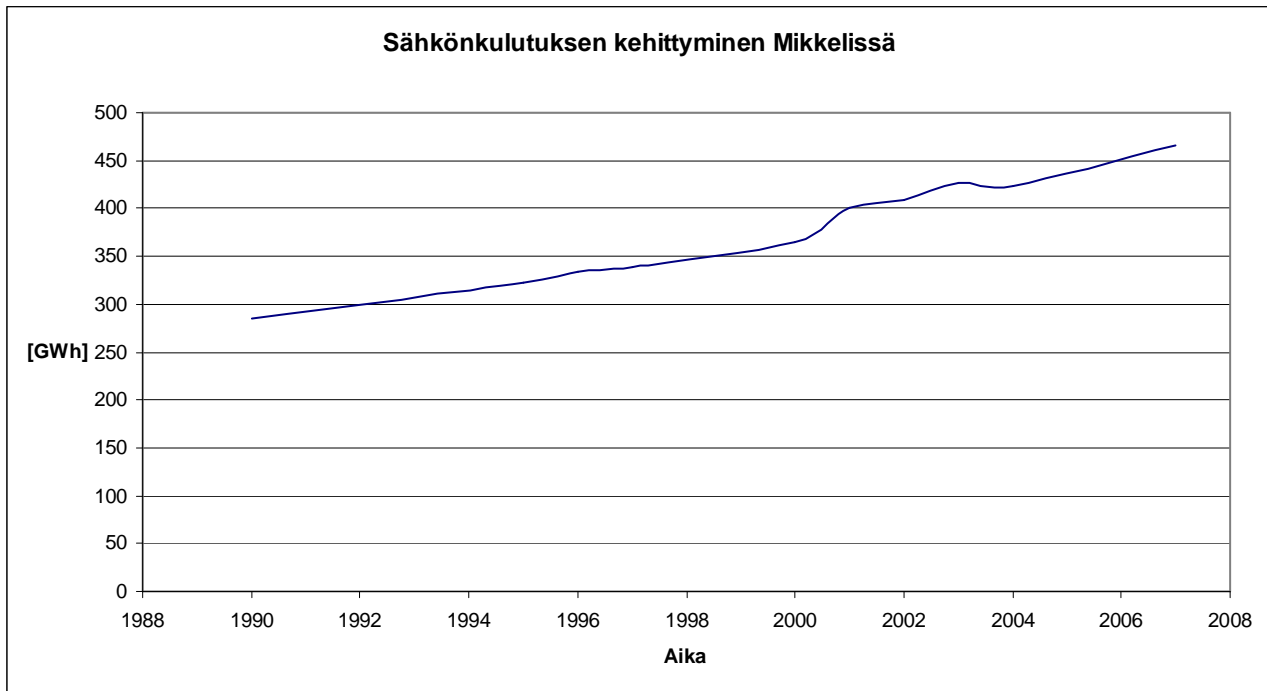
### Energian käyttö Mikkelissä vuonna 2020

Oheiseen taulukkoon on koottu Suomen energia- ja ilmastostrategian sekä perus- että tavoiteuran mukaiset sähkön ja energian loppukulutuksen kasvuennusteet (%) vuoteen 2050 asti. Lämmön kulutukselle strategiassa on annettu suuntaviivoja vain vuoteen 2020 asti. Lämmön, sähkön ja liikenne-polttoaineiden kasvu perusurassa tai vähenemä tavoiteurassa tulee sovittaa energian loppukulutusennusteiden ja tavoitteiden sisään.

Keskimääräinen sähkön, energian loppukulutuksen ja lämmön kulutuksen kasvu perus- ja tavoiteurassa [% vuodessa] (Suomen energia- ja ilmastostrategia).

	2006-2020		2020-2050	
	Perusura	Tavoiteura	Perusura	Tavoiteura
Sähkön kulutus	1	0,7	0,4	-0,6
Energian loppukulutus	0,8	-0,1	0,3	-1
Lämmön kulutus	0,5	-0,4		

Seuraavassa kuvassa on esitetty historiaan perustuva sähkönkulutuksen kasvu Mikkelissä vuosina 1990-2007. Sähkön kulutus on yli puolitoistakertaistunut Mikkelissä vuosien 1990-2007 välisenä aikana.

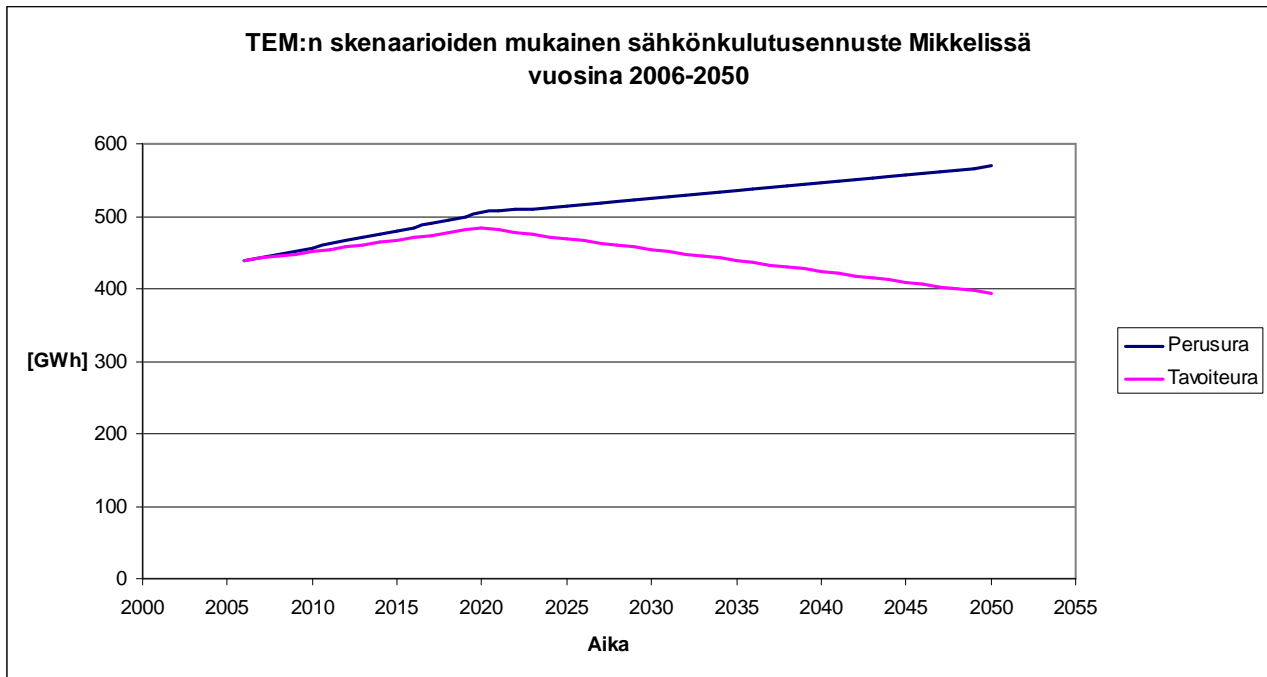


Sähkönkulutuksen kehittyminen Mikkelissä vuosina 1990-2007 Energiateollisuus ry:n tilastojen mukaan. Anttola liitettiin Mikkelisiin vuoden 2001 alusta ja Haukivuori vuoden 2007 alusta.

Sähkön kulutuksen ennustetaan kasvavan perusurassa prosentin vuosivauhtia aina vuoteen 2020 asti, jonka jälkeen kasvu hidastuisi 0,4 %:iin vuodessa. Mikkelissä se tarkoittaisi 510 GWh:n sähkön kulutusta vuonna 2020 ja noin 570 GWh:n kulutusta vuonna 2050.

Suomen energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden saavuttamiseksi sähkön kulutuksen kasvu täytyisi hillitä 0,7 %:iin vuodessa aina vuoteen 2020 asti ja sen jälkeen kääntää laskuun siten, että sähkön kulutus vähenisi 0,6 % vuodessa vuosien 2020-2050 välisenä aikana. Mikkelissä tämä tavoite merkitsisi 480 GWh:n sähkönkulutusta vuonna 2020 ja 390 GWh:n sähkönkulutusta vuonna 2050.

Oheisissa kuvissa on suhteutettu Suomen energia- ja ilmastostrategian mukaiset sähkön-, lämmön, liikennepolttoaineiden ja energian loppukulutuksen ennusteet ja tavoitteet Mikkelin energiankäyttöön vuoden 2006 energiankulutustietojen pohjalta.



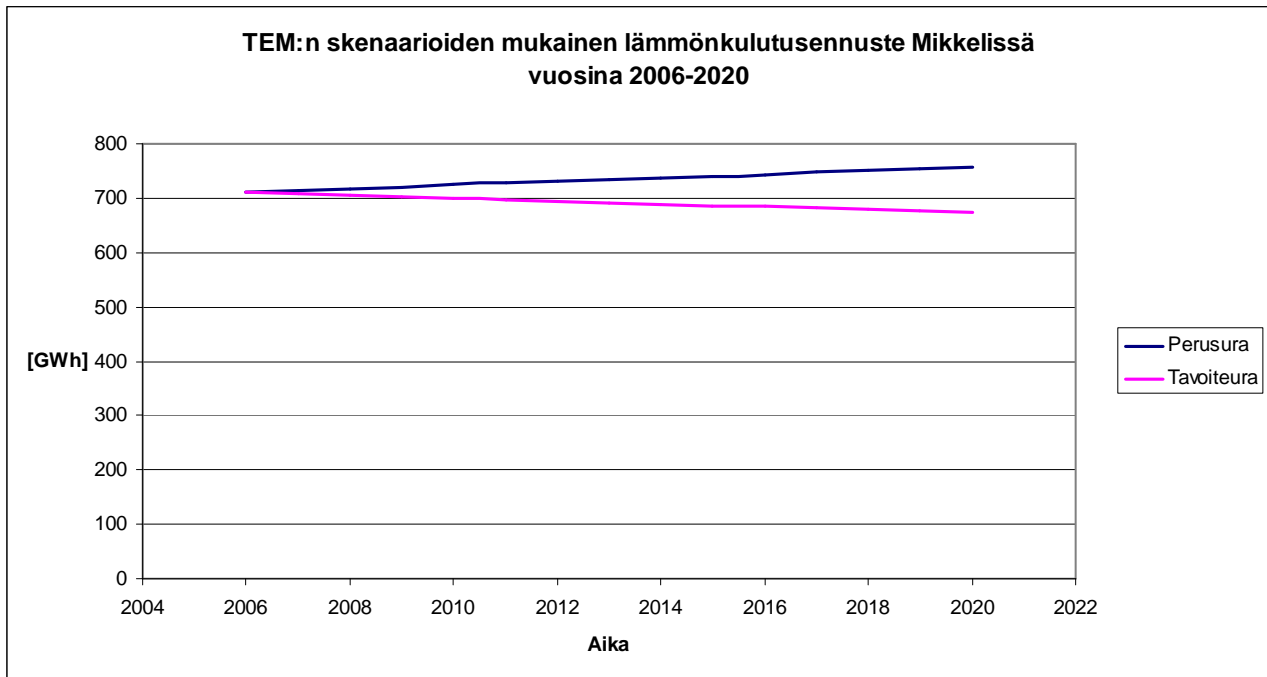
Suomen energia- ja ilmastostrategian mukainen sähkönkulutuksen perus- ja tavoiteura Mikkelissä vuoteen 2050 mennessä.

Rakennusten lämmitysenergian oletetaan kasvavan perusurassa hieman vuoteen 2020 mennessä ja kääntyvän sen jälkeen laskuun. Lämmön kysynnän laskuun vaikuttavat jo tehdyt päätökset uusien rakennusten rakennusnormien kiristämisestä, korjausrakentaminen sekä lämmitysenergian nouseva hinta.

Kaukolämmön suosio lämmitysmuotona kasvaa jatkuvasti, öljyn hintaoletusten perusteella öljylämmityksen määrä taas vähenisi. Sähkölämmitys kasvaisi hieman vuoteen 2020 mennessä, mutta kääntyisi sen jälkeen laskuun. Lämpöpumpit olisivat perusurassa nopeimmin kasvava lämmitysmuoto.

Lämmön kulutus (kaukolämpö, maatalous ja rakentaminen, erillislämmitys, teollisuus) kasvaisi energia- ja ympäristöstrategian ennusteiden mukaisesti perusurassa noin 0,5 %:n vuosivauhtia vuoteen 2020 asti, jonka jälkeen kulutus kääntyisi laskuun. Tavoiteurassa lämmönkulutus vähenisi 0,4 % vuodessa vuoteen 2020 mennessä. Mikkelissä lämmönkulutus olisi tällöin perusuran mukaisesti noin 760 GWh ja tavoiteuran mukaisesti noin 670 GWh vuonna 2020. Vuoden 2020 jälkeiselle ajalle lämmön kulutukselle itsessään ei ole asetettu tarkempaa tavoitetta vaan se sisältyy loppuenergiankulutuksen ennusteisiin ja tavoitteisiin.

Lämmönkulutuksen kasvu Mikkelissä voi olla energia- ja ilmastostrategian perusuran mukaista kasvua hitaampaa, johtuen teollisuuden ja teollisuuslämmön pienemmästä osuudesta Mikkelissä koko Suomeen verrattuna.



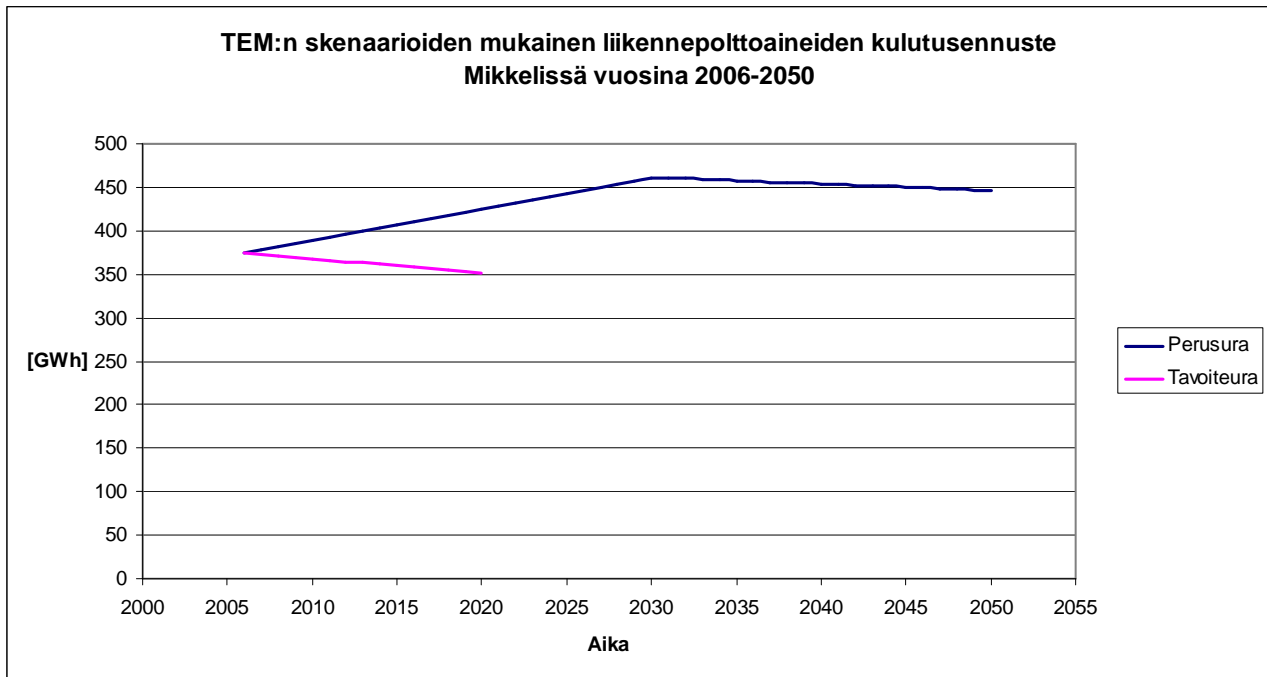
Suomen energia- ja ilmastostrategian mukainen lämmönkulutuksen perus- ja tavoiteura Mikkelissä vuoteen 2020 mennessä.

Liikennepolttoaineiden kulutus kasvaa energia- ja ilmastostrategian perusuran mukaisesti prosentin vuosivauhtia vuoteen 2020 asti ja tämän jälkeen kasvu hieman hidastuu 0,9 %:iin vuodessa vuosien 2020-2030 välille. 2030 vuoden jälkeen kulutus kääntyisi perusurassakin laskuun väheten 0,2 % vuodessa aina vuoteen 2050 asti (taulukko).

Tavoiteurassa liikenteen energiankulutus vähenisi 0,4 %:n vuosivauhtia aina vuoteen 2020 asti. Mikkelissä tämä tarkoittaisi 350 GWh:n energiankulutusta vuonna 2020. Vuodelle 2050 energia- ja ilmastostrategiassa ei ole asetettu selkeää tavoitetta liikennepolttoaineiden kulutukselle vaan se tulee sovittaa vuoden 2050 energian loppukulutustavoitteen sisään.

Keskimääräinen liikennepolttoaineiden kulutuksen kasvu perus- ja tavoiteurassa [% vuodessa] (Suomen energia- ja ilmastostrategia).

	2006-2020		2020-2030	2030-2050
	Perusura	Tavoiteura	Perusura	Perusura
Liikennepolttoaineiden kulutus	1	-0,4	0,9	-0,2

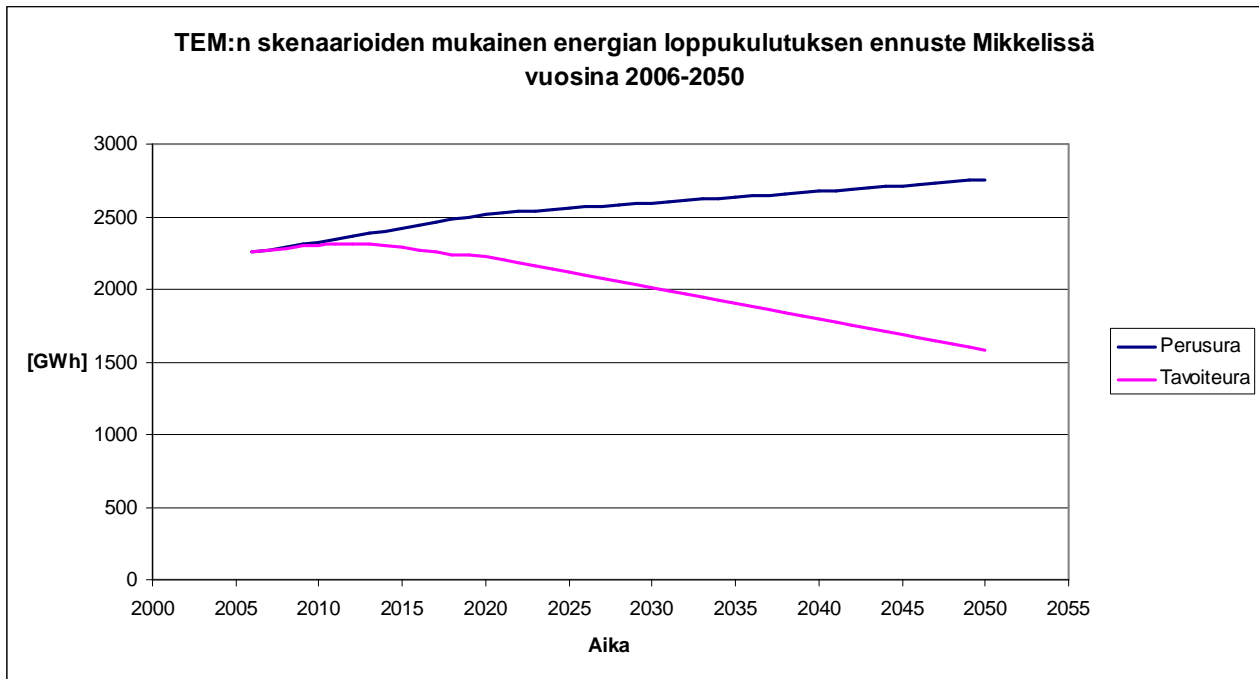


Suomen energia- ja ilmastostrategian mukainen liikennepolttoaineiden perusura Mikkelissä vuoteen 2050 mennessä sekä tavoiteura vuoteen 2020 mennessä.

Energian loppukulutuksen (sähkö, lämpö, liikennepolttoaineet, häviöt) ennustetaan kasvavan perusurassa 0,8 % vuodessa aina vuoteen 2020 asti, jonka jälkeen kasvu hidastuisi 0,3 %:iin vuodessa. Mikkelissä se tarkoittaisi noin 2520 GWh:n kulutusta vuonna 2020 ja noin 2760 GWh:n kulutusta vuonna 2050.

Energian loppukulutuksen tavoiteurassa kulutus kasvaisi aina vuosien 2012-2013 paikkeille asti ja kääntyisi sen jälkeen laskuun. Keskimääräisesti tämä tarkoittaisi 0,1 % kulutuksen vähenemää vuosien 2006-2012 välillä. Vuosien 2020-2050 välillä kulutuksen tulisi laskea prosentit vuosivauhdilla tavoitteiden saavuttamiseksi. Mikkelissä tämä tavoite merkitsisi 2230 GWh:n kulutusta vuonna 2020 ja 1580 GWh:n kulutusta vuonna 2050.

Energian loppukulutuksen kuvaajassa on esitetty energia- ja ilmastostrategian tärkeimmät tulokset; nykykehityksen mukainen energiankulutuksen perusura sekä EU:n tavoitteiden mukainen loppukulutuksen tavoiteura, joiden sisään sähkön-, lämmön- ja liikennepolttoaineiden kulutus tulevaisuudessa tulee sovittaa.



Suomen energia- ja ilmastostrategian mukainen energian loppukulutuksen perus- ja tavoiteura Mikkelissä vuoteen 2050 mennessä.

Taulukkoon on koottu Suomen energia- ja ilmastostrategian perus- ja tavoiteuran mukainen energiankulutuksen kehitys Mikkelissä vuonna 2020. Tavoiteuran mukaisesti Mikkelin energian loppukulutus tulisi vuonna 2020 olla samaa luokkaa kuin vuonna 2006, vaikka se perusuran mukaisesti kasvaisi 12 % vuoden 2006 kulutusta suuremmaksi.

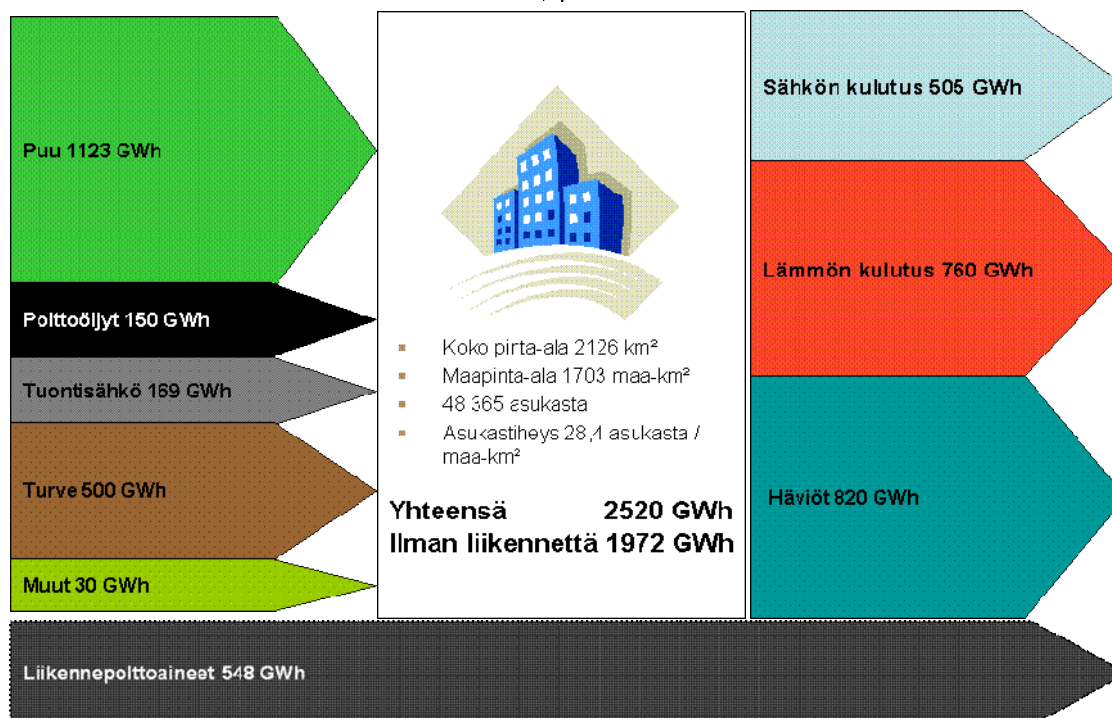
Energiankulutuksen kehitys Mikkelissä vuoteen 2020 mennessä.

	2006	2020	
		Perusura	Tavoiteura
Sähkö	439	510	480
Lämpö	711	760	670
Liikennepolttoaineet	374	430	350
Häviöt	729	820	730
<b>Energian loppukulutus yhteensä</b>	<b>2253</b>	<b>2520</b>	<b>2230</b>

Oheisessa kuvassa on esitetty Suomen energia- ja ilmastostrategian perusuraa mukaileva Mikkelin energiatase vuonna 2020.

## Mikkelin energiatase vuonna 2020

Ennuste, perusura



Suomen energia- ja ilmastostrategian perusuran mukainen Mikkelin energiatase vuonna 2020.

Etelä-Savon Energian nykyisessä voimalaitoksessa ei ole juurikaan mahdollista lisätä sähköntuotantoa kaukolämmöntuotannon vuoksi, joten tuontisähkön osuus alueella tulee ilman uusia investointeja ja sähkön kulutuksen kasvaessa lisääntymään vuoteen 2006 verrattuna. Mikäli uutta kaukolämpökuormaa tulisi lisää, olisi sähköntuotantoa mahdollista lisätä hieman lämmön suhteessa.

Polttoöljyn käyttö tulee vähenemään vuoteen 2020 mennessä erillislämmityksessä Mikkelin ja Anttolan alueella korvautuen kaukolämmöllä siellä missä kaukolämpöverkkoon on mahdollista liittyä sekä maalämmöllä kaukolämpöverkon ulkopuolella. Lisäksi teollisuudessa suurimpien öljynkäyttäjien siirtyessä muuhun lämmitysmuotoon polttoöljyn käyttöä voitaisiin vähentää alueella yhteensä noin neljäsosalla vuoden 2006 kulutuksesta.

Turpeen (n. 30 %) ja puun (n. 70 %) osuudet Etelä-Savon Energian voimalaitoksessa säilynevät ennallaan molempien hieman kasvaessa vuodesta 2006 kokonaiskulutuksen kasvun myötä.

### Mikkelin erityispiirteitä

Suomea koskevista ennusteista poiketen väestö tulee vähenemään maltillisesti Mikkelissä 48 676:sta (vuosi 2008) 48 365:teen vuoteen 2020 mennessä (Tilastokeskus, väestöennuste), vaikka ihmisiä tullee siirtymään lähialueilta Mikkelisiin. Vuonna 2040 väestömäärä olisi 47 494 henkilöä.

Energiankäyttö tulee kasvamaan energia- ja ilmastostrategian mukaisesti lähivuosina Mikkelissäkin alkuun, vaikka energiankäytössä päästäisiin tavoiteuralle. Etenkin sähkönkäyttö tulee lisääntymään, mutta kaukolämmön tarve ei kasva yhtä voimakkaasti, jolloin lämmön ja sähkön suhde energiantuotannossa muuttuu. Kaukolämpökuormaa tulisi saada lisää tilanteen parantamiseksi. Tästä voi seurata pitkällä aikavälillä myös sähköomavaraisuuden lasku ilman uusia investointeja sähkön tuotan-

toon. Jatkossa investointien myötä tuontisähkön osuutta on mahdollista vähentää, vaikka alueen energiayhtiöiden yhdistyminen voikin lisätä tuontisähkön osuutta.

Suomen energia- ja ilmastostrategian mukaisen uusiutuvan energian käytön tavoitteiden saavuttamiseksi puupohjaisia polttoaineita tulisi lisätä ja turpeen määrää vähentää. Mikkelin Etelä-Savon Energian voimalaitoksella noin kaksi kolmasosaa polttoaineiden käytöstä on jo puuta ja yksi kolmasosa turvetta. Puun osuuden kasvattaminen paljoka nykyistä suuremmaksi voimalaitoksessa ei ole teknisesti mahdollista tulistimien likaantumisen vuoksi. Tekniikka vaatisi noin 20 miljoonan euron lisäinvestoinnin puun lisäpolton mahdollistamiseksi. Nykytilanteessa myös puun saanti sekä turpeen alhaisempi hinta rajoittaa puun osuuden nostamista suuremmaksi.

Energiaverojen kuten hiilen valmisteveron nousu lähivuosina tulee vaikuttamaan fossiilisten polttoaineiden hintaan niiden käyttöä vähentävästi. Etelä-Savon Energian voimalaitoksen vanhempi kattila on rakennettu vuonna 1990 ja uudempi vuonna 2005. Näiden uusiminen tulee ajankohtaiseksi joka tapauksessa energia- ja ilmastostrategian mukaisella tavoitekaudella ennen vuotta 2050, vuosien 2030-2045 tienoilla. Tällöin voisi olla mahdollista rakentaa taloudellisesti vielä nykyistä enemmän puupohjaisia polttoaineita hyödyntävät kattilat ja siirtyä turpeen käytöstä kokonaan pois. VTT on tehnyt suunnitelmia puupohjaisen nestemäisen polttoaineen, pyrolyysiöljyn, valmistamisesta biopolttoaineista voimalaitoksen yhteydessä. Pyrolyysiöljyllä voitaisiin korvata fossiilista kevyttä polttoöljyä lämmityskattiloissa. Öljy (n. 200-300 GWh:n määrä) voitaisiin myydä suuremmille öljyn käyttäjille.

Öljyn käyttö kiinteistöjen lämmityksessä tulee vähenemään ja öljy onkin jo korvautunut myös Mikkelin alueella maalämmöllä energia- ja ilmastostrategian ennusteiden mukaisesti. Tuuli- ja aurinkoenergian osuus ei tule olemaan merkittävä Mikkeliissä, vaikka lisäystä tuleekin. Biokaasun osuus voi kasvaa uuden jätevedenpuhdistamon rakentamisen myötä. Jätteet tultaneen viemään jatkossakin alueen ulkopuolelle paikan päällä hyödyntämisen sijasta. Erityispiirteenä Mikkeliissä tulee jatkossakin säilymään valtakunnallisestikin merkittävä uusiutuvien energialähteiden osuus.

Liikenteen osalta sähköautot vaikuttavat jo selkeästi sähkönkulutukseen vuonna 2050. Myös tämä lisää sähköntarvetta öljyn käytön vähentyessä. Julkinen bussi- ja palveluliikenne voisi olla mahdollista hoitaa osin biokaasulla tai sähköllä (vrt. maakaasubussit pääkaupunkiseudulla) vuoteen 2050 mennessä.

Kehitykseen ja investointeihin Mikkelin seudulla tulevat merkittävästi vaikuttamaan sähkön ja öljyn hinta sekä erilaiset energiatuet ja -verot.

Lähde: Mikkelin ammattikorkeakoulu – Energian käyttö Mikkeliissä vuonna 2006 ja Suomen energia- ja ilmastostrategian mukainen energian käytön ennuste Mikkeliissä vuodelle 2020 (2050)

#### **4.4 Energian käyttö kaupungin omista toiminnoista**

Tilahallinnossa on tehty viime vuosina paljon toimenpiteitä ja selvityksiä kiinteistöjen energiahuollossa polttoainepuolella (puupolttoaineet ja maalämpöselvitykset). Suonsaaren vanhainkoti ja kyläkouluja on muutettu puulämmitteisiksi. Porrassalmenkadulla sijaitsevan vanhan osuusteurastamon kiinteistön lämmitys on vaihdettu raskaspolttoöljystä kaukolämpöön.

Otavassa sijaitsevat kaupungin omistamat kiinteistöt Otavan Opisto ja Liukkolan koulu liitettiin kaukolämpöön 2000-luvun alussa.

Kyyhkylän kuntoutussairaala on liitetty kaukolämpöön vuonna 2009. Lämpökeskus muutetaan raskaspolttoöljystä kevytpolttoöljylle ja se jää varalaitokseksi. Lämpökeskus on ollut kaksi vuotta kaupungin omistuksessa ja se siirtyy vuoden 2010 alusta takaisin Etelä-Savon Energia Oy:n omistukseen.

Tilahallinto on tehnyt YIT Kiinteistötekniikka Oy:n kanssa Escosopimuksen, jossa Mikkelin kaupungin virastotalon ilmastointiin rakennettiin lämmöntalteenotto. Energiasäästöso-  
pimuksessa sopimuskumppani lupaa 280 MWh säästöt vuodessa ja 1820 MWh säästöt 6,5 vuodes-  
sa, jona aikana investointi maksetaan takaisin saavutetuilla energiakustannusten säästöillä.

Kuusi kaupungin kiinteistöä on ollut mukana EcoStart kuntien kiinteistöissä ja toimipisteissä –  
hankkeessa (toiminnan ekotehokkuus).

Nyt työtä on tarkoitus suunnata enemmän kiinteistöjen sisällä tehtäviin energiatehokkuusasioihin.

Mikkelin kaupunginhallitus on hyväksynyt 21.12.2009 Mikkelin kaupungin ja työ- ja elinkeinomi-  
nisteriön välisen energiatehokkuussopimuksen vuosille 2010 – 2016. Sopimuksessa on sovittu nii-  
den toimenpiteiden toteuttamisesta, joilla Mikkelin kaupungin osalta edesautetaan valtioneuvoston  
eduskunnalle antaman selonteon mukaisten Suomen energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden saa-  
vuttamista. Sopimus on solmittu kaupungin tasolla ja koskee kaikkea kaupungin ja kaupungin täy-  
sin omistamien yhtiöiden toimintaa (ei energiayhtiötä). Sopimuksella pyritään ensisijaisesti energia-  
tehokkuuden parantamiseen, mutta siihen sisältyy myös uusiutuvan energian edistämiseen liittyvät  
toimenpiteet.

Kaupunki aikoo sitoutua omassa toiminnassaan uusiutuvien energialähteiden käytön edistämiseen.  
Suhteellinen energiasäästötavoite 2008 – 2016 on vähintään 9 % (= 11,3 GWh) vuoden 2005 läh-  
tötasosta.

Sopimuksen edellyttämä toimintasuunnitelma on valmisteilla.

Kaupungin tilahallinnon hallinnoimaa kiinteistömäärää kuvaavat seuraavat vuodelta 2009 olevat  
tunnusluvut:

- rakennustilavuus 1,7 milj. m<sup>3</sup>
- kaukolämpöenergian käyttö 44.000 MWh
- öljyn käyttö lämmitykseen 755.000 l
- sähkön käyttö 24.300 MWh
- veden käyttö 122.500 m<sup>3</sup>
- vuosikustannukset: lämpö 2,6 milj, sähkö 1,6 milj. ja vesi 312 000 euroa

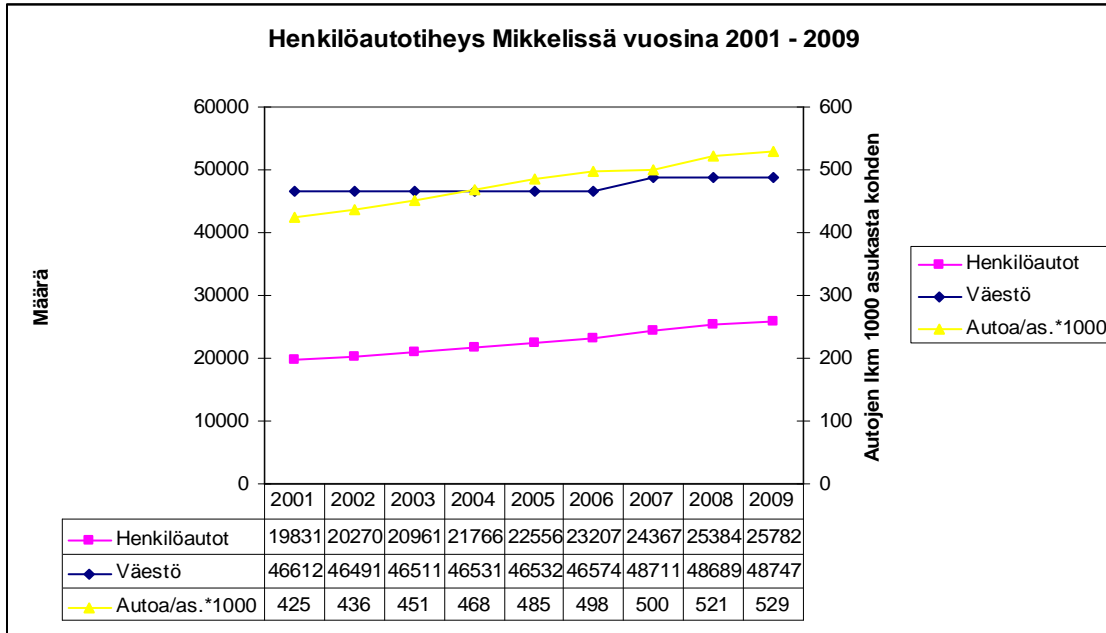
Lähde: Mikkelin kaupungin tilahallinto

## **4.5 Liikenne**

Liikenteen kasvihuonepäästöjen osuus on Mikkeliissä noin kolmannes ja niiden määrä kasvaa. Lii-  
kennepäästöjen laskennassa huomioidaan myös ohikulkuliikenteen aiheuttamat päästöt.

## Autoistuminen

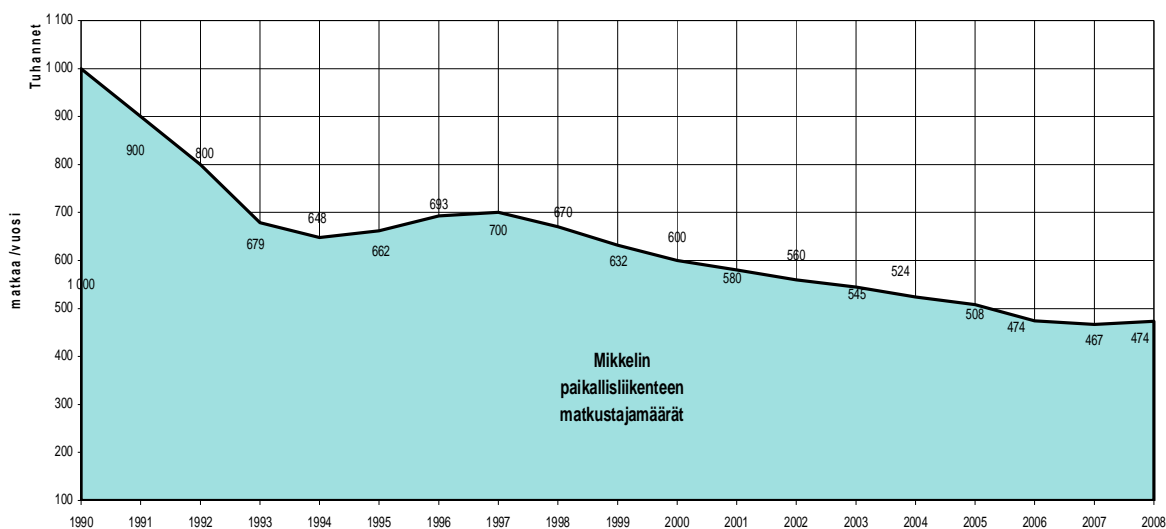
Rekisterissä olevien henkilöautojen lukumäärä on noussut Mikkelissä 2000-luvulla tasaisesti usealla prosentilla vuodessa. Autoistumisaste on yhdeksässä vuodessa noussut 25 prosenttia.



Lähde: Ake – Ajoneuvorekisteri, Väestörekisteri

## Joukkoliikenteen matkustajatilanne

Joukkoliikennevälineiden matkustajamäärä vähenee Mikkelin kaupunkiliikenteessä. Paikallisliikennealueen matkustajamäärä (kokonaismatkustajamäärä, sisältää myös ostoliikenteen osuuden) on kymmenessä vuodessa pudonnut 22 prosenttia.



## Seutuliikenteen matkustajatilanne

Seutuliikenteen matkustajatilastointia ei ole kokonaisuudessaan tehty. Seutuliikenteen matkustajatilastoa kuvastaa seutulippu-tuotteen myyntimäärät ja lipuilla tehtyjen matkojen määrä.

Vuoden 2009 osalta puuttuvat vielä joulukuun tiedot, mutta nähtävissä on merkittävä matkustuksen vähenemä vuoteen 2008 verrattuna. Parin edellisen vuoden kasvu on menetetty vuoden 2009 aikana. Vuorotarjonta on saatu ylläpidettyä, mutta matkustuksen vähenemä on uhkana haja-asutusalueiden joukkoliikenteen palvelutarjonnalle. Sama ilmiö on ollut nähtävillä seudun muiden kuntien seutulippujen myynnissä.

## Mikkelin kaupunki

<b>2009</b>	<b>vuosi</b>		
	lippuja		
<b>Lipunmyynti</b>	yht.	muutos%	
<b>Seutulippu</b>	1 975	-13 %	
<b>Kaupunkilippu</b>	4 021	3 %	
	<b>5 996</b>		
	matkoja	matkoja/	
<b>Matkustus</b>	yht	lippu	
<b>Seutulippu</b>	64 651	32,7	-16 %
<b>Kaupunkilippu</b>	170 942	43,5	-2 %
	<b>235 593</b>	Yht.	
<b>2008</b>	<b>vuosi</b>		
	lippuja		
<b>Lipunmyynti</b>	yht.	muutos%	
<b>Seutulippu</b>	2 421	8 %	
<b>Kaupunkilippu</b>	4 257	3 %	
	<b>6 678</b>		
	matkoja	matkoja/	
<b>Matkustus</b>	yht	lippu	
<b>Seutulippu</b>	83 421	34,5	5 %
<b>Kaupunkilippu</b>	174 963	41,10	3 %
	<b>258 384</b>	Yht.	
<b>2007</b>	<b>vuosi</b>		
	lippuja		
<b>Lipunmyynti</b>	yht.	muutos%	
<b>Seutulippu</b>	2 234	9 %	
<b>Kaupunkilippu</b>	4 140	-1 %	
	<b>6 374</b>		
	matkoja	matkoja/	
<b>Matkustus</b>	yht	lippu	
<b>Seutulippu</b>	79 369	35,5	8 %
<b>Kaupunkilippu</b>	170 154	41,10	-1 %
	<b>249 523</b>	Yht.	
<b>2006</b>	<b>vuosi</b>		
	lippuja		
<b>Lipunmyynti</b>	yht.	muutos%	
<b>Seutulippu</b>	2 042	-6 %	
<b>Kaupunkilippu</b>	4 170	-5 %	
	<b>6 212</b>		
	matkoja	matkoja/	
<b>Matkustus</b>	yht	lippu	
<b>Seutulippu</b>	73 377	35,9	-6 %
<b>Kaupunkilippu</b>	172 322	41,32	-3 %
	<b>245 699</b>		
<b>2005</b>	<b>vuosi</b>		
	lippuja		
<b>Lipunmyynti</b>	yht.	muutos%	
<b>Seutulippu</b>	2 166	-8 %	
<b>Kaupunkilippu</b>	4 377	1 %	
	<b>6 543</b>		
	matkoja	matkoja/	
<b>Matkustus</b>	yht	lippu	
<b>Seutulippu</b>	78 125	36,1	-6 %
<b>Kaupunkilippu</b>	180 332	41,2	-3 %
	<b>258 457</b>		

## **Junaliikenne**

Mikkelissä kaksi asemaa (Mikkeli ja Haukivuori), joissa pikajunat pysähtyvät. Mikkelissä ei pidetä lähijunaliikenteen kehittämistä taloudellisesti realistisena vaihtoehtona, koska asukas pohjaa on vähän ja maankäyttö ei ole tarpeeksi tehokasta. Rautateiden lähiliikenteen käynnistäminen on arvioitu olevan mahdollista aikaisintaan 20 vuoden kuluttua olemassa olevaa rataverkkoa hyödyntämällä ja kehittämällä.

Lähde: Mikkelin kaupungin liikennesuunnittelu

## **Koululaiskuljetukset**

Entisen Mikkelin maalaiskunnan ja Haukivuoren liityttyä Mikkelin kaupunkiin yläkoulujen oppilasalueiden rajoja on muutettu. Niissä on otettu huomioon oppilaiden koulumatkat ja koulukuljetus.

Lukuvuonna 2009 - 2010 Hirolan ja Rämälän suunnan oppilaista enää 9. luokkalaiset käyvät Rantakylän Yhtenäiskoulussa. Tämän jälkeen em. suuntien oppilaiden lähikoulu on Mikkelin Lyseo ja oppilaiden kuljettaminen kaupungin läpi loppuu. Tällä hetkellä Rahulan koulun oppilasalueelta yläkouluun tulevien oppilaiden lähikoulu on Rantakylän Yhtenäiskoulu ja oppilaat matkustavat keskustan kautta Rantakylää. Mutta Lyseon koulusta on tulossa lähivuosina Yhtenäiskoulu, johon Rahulan koulun oppilasalueelta yläasteelle siirtyvät oppilaat myös tulevat.

Kuntaliitosten myötä Mikkelin kaupungin pinta-ala on laajentunut. Kyläkoulujen lakkautuksista johtuen eräiden suuntien koulukuljetusmatkat ovat myös pidentyneet. Erityisluokat sijaitsevat Mikkelin keskustassa. Erityisoppilaita kuljetetaan myös Otavan, Anttolan ja Haukivuoren taajamista. Kuljetukset ovat etupäässä taksikuljetuksia.

Kaupunki on kustannussyistä keskittänyt vieraan kielen, maahanmuuttajien ja paluumuuttajien oman äidinkielen sekä et-opetuksen ja ortodoksisen uskonnon opetuksen keskustan kouluihin, joihin oppilaat kuljetetaan. Toinen kalliimpi vaihtoehto on, että opettaja kiertää koululta koululle. Tämä lisää myös oppituntien määrää.

Keskustan koulujen kuljetukset hoitaa pääasiassa Mikkelin Ulataksi Oy. Olisi hyvä, jos esim. saman koulun kaikilta oppilailta koulu alkaisi samanaikaisesti ja eri koulujen alkamisajat olisi porrastettu. Tällöin kuljetuskalustoa tarvittaisiin vähemmän ja saataisiin pitemmät reitit, eikä samaa suuntaa tarvitsisi ajaa useampaan kertaan. Tämä lienee käytännössä kuitenkin keskustan alueella mahdotonta. Mikkelin Ulataksi Oy:n kuljetuskalusto koostuu pääasiassa 1+4 -paikkaisista autoista. Mikkelin Ulataksi Oy on kiinnittänyt koululaiskuljetuksiin 1- 2 kpl 1+8-paikkaista tila-autoa. Nykyisinkin takseilla ajetaan täysiä oppilaskuormia ja pyritään yhdistelemään eri koulujen (jopa päivähoidon ja vammaispalvelun) kuljetuksia lukujärjestysten puitteissa.

Mikkelin kaupungille ollaan hankkimassa reittihojelmaa, jonka tarkoituksena on olla apuna koulukuljetusten suunnittelussa ja reitityksessä. Tällöin saadaan entistä tehokkaammin kuljetuskalusto käyttöön.

Lähde: Mikkelin kaupungin sivistystoimi

## **Vammaispalvelulain ja sosiaalihuoltolain mukaiset kuljetukset**

Vammaispalvelulain ja sosiaalihuoltolain mukaiset henkilökuljetusmatkat ovat olleet tuettuja taksi-matkoja, joita asiakkaat ovat voineet tehdä asiointimatkoina tietyn määrän vuodessa linja-autolipun hinnalla. Tavoitteena on vanhusmäärän lisääntyessä, että asiakkaat tekisivät matkoja entistä enemmän joukkoliikennevälineillä, joissa matkustaminen on heille ilmaista.

## **Työsuhdematkalippu**

Työsuhdematkalippu on joukkoliikenteen henkilökohtainen matkalippu, jonka työnantaja hankkii työntekijöille pääasiassa asunnon ja työpaikan välisiä matkoja varten. Työsuhdelippu on henkilökohtainen. Se hankitaan joukkoliikenteeseen, jolla tarkoitetaan yleisesti käytettävissä olevaa säännöllistä henkilöliikennettä ja taksikalustolla ajettavaa reittiliikennettä. Työsuhdelippu on työsuhde-etu, jolla työnantaja pystyy vaikuttamaan myönteisesti niin työtyytyväisyyteen kuin rekrytointien onnistumiseen. Työsuhdelippujen käyttäminen on kannanotto puhtaamman ympäristön puolesta.

Mikkelissä selvitetään työsuhdematkalipun käyttöönoton mahdollisuuksia.

## **Mikkelin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma**

Mikkelin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman laatiminen käynnistyy samanaikaisesti seudun maankäytön rakennemallityön kanssa. Ne kytketään toisiinsa aikataulullisesti ja keskeisten työvaiheiden osalta myös sisällöllisesti.

Työn painopistealueita ovat seuraavat:

- seudun elinkeinoelämä, kuljetukset ja logistiikka: Mikkelin seudun logistisen aseman hyödyntäminen, haja-asutusalueen kuljetukset
- haja-asutusalueen sekä seudun loma-asutuksen osalta tärkeä alempi tieverkko ja sen merkitys koko seudun liikennejärjestelmän kannalta
- liikenneturvallisuustyön ja esteettömyyden kehittäminen, yhteisten toimintalinjojen määrittäminen
- joukkoliikenteen kehittäminen niin Mikkelin paikallisliikenteen, haja-asutusalueen joukkoliikenteen, Savonradan parantamisen kuin koko seudun joukkoliikennejärjestelmän kannalta. Junaliikenteen yhteyksien ylläpito ja kehittäminen niin etelän kuin myös pohjoisen suuntaan.
- kevyen liikenteen asema ja kehittämismahdollisuudet
- seudun saavutettavuus, esim. valtatie 5 suunnitelmavalmiuden nosto koko seudulla
- liikennejärjestelmän kehittämisresurssit ja uudet toimintatavat
- seudullisen liikennejärjestelmätöiden kehittäminen.

Seudun liikennettä on viime vuosina tarkasteltu seutasolla mm. vuonna 2008 valmistuneessa seudun liikenneturvallisuussuunnitelmassa ja syksyllä 2009 valmistuneessa ns. KETJU-hankkeeseen kuuluneessa seudun joukkoliikenteen kehittämistä tarkastelleessa loppuraportissa.

## **Kevyenliikenteen väylät**

Mikkelin seudun liikenneturvallisuuksuunnitelma on hyväksytty Mikkelin kaupunginhallituksessa 30.6.2008. Sen yhtenä tavoitteena on kevyenliikenteen turvallisuuden parantaminen. Suunnitelman toimenpidetaulukossa on listattu tarvittavat liikenneympäristön parantamistoimenpiteet. Mukana on useita puuttuvia kevyenliikenteen väylien rakentamiskohteita, joista osa on tiehallinnon ja osa kaupungin vastuulla olevia kohteita.

Kevyenliikenteen väylät keskittyvät vuonna 2010 uusien alueiden rakentamiseen. Riutan alueella jatketaan Porrassalmenkadun kevytväylää ja Rantakylässä jatketaan Maamiehentien kevytväylää. Tuppuralassa saneerataan Pöllönkuja. Kunnossapidon tavoitteissa on kiinnitetty huomiota kevytväylien auraukseen.

Kevyenliikenteen väylien kunnossapitoon tarvittaisiin lisää rahaa, jotta väylät voitaisiin pitää paremmassa kunnossa. Korjausvelkaa kertyy vuosi vuodelta lisää.

Lähde: Mikkelin kaupungin yhdyskuntatekniikka- ja ympäristö-yksikkö

## **4.6 Jätehuolto**

Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016 on hyväksytty valtioneuvostossa 10.4.2008. Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteiden mukaan yhdyskuntajätteen määrä on vakiinnutettava 2000-luvun alun tasolle ja käännettävä laskuun vuoteen 2016 mennessä. Tavoitteeksi on asetettu myös, että vuonna 2016 yhdyskuntajätteestä kierrätetään materiaalina 50 % ja hyödynnetään energiana 30 % ja enintään 20 % sijoitetaan kaatopaikalle.

Itä-Suomen kolmen maakunnan yhteistä jätesuunnitelma on juuri valmistunut. Alueellisen strategian on tarkoitus tuoda valtakunnallisessa strategiassa asetetut tavoitteet konkreettisemmalle tasolle.

Etelä-Savossa muodostui biohajoavia jätteitä noin 52 000 t, joista 28 000 t erilliskerättiin vuonna 2006. Paperin osuus oli noin 12 000 t. Kaatopaikalle sijoitettiin 25 000 t.

Itä-Suomen jätesuunnitelman mukaan suunnitelmalla on seuraavat painopistealueet: jätteiden energiakäytön lisäys, biohajoavien (biojätteet ja lietteet) jätteiden käsittelyn kehittäminen, haja-asutusalueiden jätehuolto ja rakentamisen jätteet, hyödyntäminen ja käsittely sekä materiaalitehokkuus ja jäteneuvonta.

Jätesuunnitelman mukaan biojätteet ja lietteet pitäisi saada nykyistä tehokkaammin asialliseen käsittelyyn. Kaatopaikalle sijoitettavan biohajoavan jätteen määrää vähennetään selvästi. Laitosmaista käsittelykapasiteettia on riittävästi ja käsittely on sellaista, että jätteen sisältämä energia ja ravinteet saadaan hyödynnettyä. Pääosa biojätteistä ja lietteistä käsitellään biokaasu- tmv. laitoksissa. Biokaasu jalostetaan liikennekäyttöön tai hyödynnetään energiantuotannossa.

Tavoitteena on myös, että materiaalihyötykäyttöön soveltumattoman polttokelpoisen jätteen sisältämä energia saadaan hyötykäyttöön Itä-Suomen olosuhteisiin sopivalla tavalla. Polttoon ohjataan vain kierrätykseen soveltumatonta jätettä ja jätteenpoltolla korvataan energiantuotannossa fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

Mikkelin seudun kuntien yhteinen jätehuolto-yhtiö, Metsäsairila Oy aloitti toimintansa vuoden 2006 alussa. Sitä ennen jätehuolto toimi liikelaitoksena muutamia vuosia. Yhtiö toimii Mikkelin, Ristiinan, Puumalan ja Suomenniemen kuntien alueella. Yhtiö järjestää hyötyjätteiden kierrätyksen, hoitaa ongelmajätehuollon ja jätteenkuljetuksen. Erilliskerätyn biojätteen ja jätevedenpuhdistamon lietteiden kompostoinnin operoinnista vastaa Vapo Oy. Metsäsairila Oy ylläpitää Metsäsairilan jätekeskusta Mikkelissä. Kaatopaikkatoiminta on alueella alkanut vuonna 1971. Metsäsairila Oy on toimittanut vuoden 2008 lopusta lähtien syntypaikkalajiteltua yhdyskuntajätettä polttoaineeksi Kotka Energian Hyötyvoimalaan, jossa tuotetaan sähkön ja kaukolämmön lisäksi myös höyryä tehtaiden tarpeisiin. Sopimus on 15 vuoden mittainen. Tällä hetkellä toimitusmäärä on noin 7500 t eli n. 55 % Metsäsairilaan tulevasta yhdyskuntajätteestä. Jätettä viedään kolme kontillista eli yksi rekka-autollinen päivässä viitenä päivänä viikossa. Valtakunnallinen jätteen hyötykäyttöprosentti on ollut viime vuosina noin 40 ja Mikkelin alueella se on myötäillyt valtakunnallista tasoa. Jätteen energiahyötykäyttö nostaa alueella hyötykäytön 70 prosenttiin.

### Biokaasulaitokset

Mikkelin Vesilaitoksen jätevedenpuhdistamolla on biokaasulaitos, jossa tuotettiin vuonna 2008 0,4 milj. m<sup>3</sup> ja hyödynnettiin 0,3 milj. m<sup>3</sup> biokaasua tuottamalla lämpöä 1 869 MWh. Lämpö hyödynnetään omien kiinteistöjen lämmitykseen.

Mikkelin jätekeskuksen kaatopaikalla tuotettiin vuonna 2008 biokaasua 0,9 milj. m<sup>3</sup> ja se hyödynnettiin tuottamalla sähköä 1 473 MWh. Metsä-Sairilan jätekeskuksessa poltettiin kaatopaikkakaasu (metaani) mikroturbiinilaitoksessa. Laitos tuottaa jätekeskuksen, Vapo Oy:n kompostointilaitoksen ja Paperinkeräys Oy:n paalaamohallin tarvitseman sähkön. Osa tuotetusta sähköstä myydään Järvi-Suomen Energia Oy:n verkkoon.

### Jättemäärät

Metsä-Sairilan jätekeskuksessa otettiin vastaan vuonna 2008 sekalaista yhdyskuntajätettä 13 549 t (josta Mikkelin osuus 77 %), biojätettä 3 081 t, energiana hyödynnettävää jätettä 2 694 t, materiaalina hyödynnettävää jätettä 384 t, ongelmajätteitä 46 t ja muuta jätettä 4 712 t, yhteensä 24 466 t. Luvuista puuttuvat käsitellyt, hyödynnetyt ja loppusijoitetut pilaantuneet maat sekä jätekeskuksen alueella hyödynnetyt betoni-, asfaltti- ja tiilijäte.

Jätekeskuksella loppusijoitettavan yhdyskuntajätteen määrä oli Mikkelin osalta vuonna 2010 99 kg/asukas. Kaikkien käyttäjäkuntien osalta loppusijoitettavien yhdyskuntajätteiden määrän kehitys viiden viimeisen vuoden aikana:

Vuosi	2005	2006	2007	2008	2009
Loppusijoitettavan jätteen määrä, kg/as.	221	232	232	224	99

Mikkelin Vesilaitoksen jätevedenpuhdistamo on siirtymässä vuoden 2014 aikana Kenkäverosta Metsä-Sairilan jätekeskuksen länsipuolelle. Jätekeskuksen jätevesiä ei tarvitse tämän jälkeen pumpata kaupunkiin puhdistettavaksi eikä jätevedenpuhdistamon lietteitä kuljettaa kaupungista jätekeskuksen yhteydessä toimivaan kompostointilaitokseen.

Lähteet:

Suomen ympäristö 47/2009: Itä-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2016  
Metsäsairila Oy Vuosikertomus 2008

## **4.7 Hankinnat**

Julkisten hankintojen volyymi on suuri. Suomessa julkiset hankinnat ovat noin 22 miljardia euroa vuosittain. Tämä on noin 15 % BKT:stä. Näistä hankinnoista 75 % on kuntasektorin hankintoja.

Energiatehokkaiden tuotteiden hankinnoista aiheutuu ympäristönäkökulman lisäksi kustannusvaikutuksia energiansäästön myötä. Kysynnällä voidaan vaikuttaa olemassa olevaan tarjontaan. Kaupungin tulee toimia esimerkkinä muille alueen toimijoille.

Palveluhankintojen osuus kaikista julkisista hankinnoista on noin puolet. Ympäristövaikutusten arviointi on niissä haasteellista, mutta sitä voidaan tehdä palvelun toimittajan ympäristö- ja laatujärjestelmän avulla. Palvelun tuottajalta voidaan vaatia energiatehokkuutta.

Hankintojen ympäristövaikutuksia voidaan arvioida mm. Kuntaliiton/FCG Efeko Oy:n Hymonetietopankin, ympäristömerkin ja energiamerkin avulla sekä erilaisten ohjeistuksien avulla.

Ravinnon koko ketju (viljely, jalostus, kuljetukset, pakkaaminen, varastoiminen, pakastaminen ja jäte) muodostaa noin kolmanneksen kaikista kulutuksen ympäristövaikutuksista. Muuttuneet elämäntavat ovat lisänneet ruuan kuljetusta ja jättäneet metsiin luonnontuotteita käyttämättä. Kaupungistuminen ja ajankäytön muutosten yhteisvaikutukset lisäävät ns. nopean ruuan käyttöä, mikä tarkoittaa enemmän pakastamista ja pakkauksia sekä enemmän ruuan tähteitä.

Ruoka aiheuttaa merkittävän osan ihmisen ilmastoa kuormittavista päästöistä. Suomessa maatalouden osuus on tällä hetkellä noin 9 % kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä. Globaalisti osuus on noin 15 %. Maatalouden päästöt ovat kuitenkin vain osa ruoantuotannon ja -kulutuksen kokonaispäästöistä. Erilaisten kuljetusten osuus ruoan ilmastokuormituksesta on huomattava. Energiaa kuluu paljon myös elintarviketeollisuudessa. Etenkin pakasteiden lisääntyvä käyttö merkitsee kylmälaitteiden energiankulutuksen kasvua sekä kuljetuksissa että kaupan varastoissa ja vähittäismyymälöissä.

Oulun yliopiston Thule-instituutin tekemässä selvityksessä Kulutuksen ympäristökuormitus todetaan, että ravinnon osuus kulutuksen (asuminen, hyvinvointipalvelut, liikkuminen, vapaa-aika ja muut) kasvihuonekaasupäästöistä on noin neljännes. Ravinto, asuminen ja liikkuminen muodostavat kokonaispäästöistä 75 %.

Materiaalitehokkuudella tarkoitetaan sitä, että tehdään enemmän tavaroita ja palvelutuotteita pienemmällä tuotanto- ja materiaalipanoksilla. Samalla syntyy vähemmän päästöjä ja jätteitä. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen vuonna 2008 tekemän selvityksen mukaan materiaalitehokkuudeltaan parhaita elintarvikkeita ovat juurekset, luonnonvaraiset ja kasvatetut marjat ja viljatuotteet. Keskitasoa edustavat sianliha, broilerin liha ja kasvihuonevihannekset. Huonoimpia ovat naudanliha ja juusto. Kala on paras eläinperäinen elintarvike. Lähellä tuotetut, vähän prosessoidut ja kasvisperäiset elintarvikkeet ovat materiaalitehokkaita.

Tutkimukset osoittavat, että ruuan kuljetukset, varastointi ja pakkaustekniikka on teollisuusmaiden yksi keskeisistä ongelmista. Ruoka matkaa nykyisin 65 prosenttia pitempiä matkoja kuin kaksi vuosikymmentä sitten ja suuret määrät samoja tuotteita (liha ja maito) kulkevat ristiin rastiin maasta toiseen. Lähiruuan ja kotimaisen tuotannon puolesta puhuu kuljetusmatkojen lyhyys ja ketjun helppompi hallittavuus.

Lähiruoka ja luonnonmukainen ruuantuotanto ovat keinoja minimoida ympäristövaikutuksia koko ketjussa.

Ilmastonmuutosta voidaan tältä osin hillitä tehokkaasti paitsi kiinnittämällä huomiota ruoan alkuperään ja valmistusmenetelmiin, myös käyttämällä uusiutuvilla energialähteillä tuotettua vihreää sähköä tai muuta uusiutuvaa energiaa.

Ilmastonmuutoksen torjunnassa keskeisiä toimia ovat eläinperäisten tuotteiden kulutuksen vähentäminen nykyisestä, ruoan tuotanto- ja valmistusmenetelmien energiatehokkuus sekä kuljetusmatkojen lyhentäminen. Talvikaudella esimerkiksi tuoreiden vihannesten tuotannon ja kuljetusten kasvihuonekaasupäästöt ovat suuria. Kotimaisen ruoan suosiminen on kuitenkin yleensä perusteltua ympäristö- ja ilmastosuojelunäkökulmista katsottuna.

Valtioneuvosto edellyttää 8.4.2009 hyväksymässään kestäviä hankintoja koskevassa periaatepäätöksessään, että valtion keskushallinto ottaa ympäristönäkökulman huomioon vuonna 2010 vähintään 70 prosentissa ja vuonna 2015 kaikissa hankinnoissaan. Valtioneuvosto suosittelee, että kuntien ja valtion paikallishallinnon hankinnoissa ympäristö huomioidaan vuonna 2010 vähintään neljänneksessä ja vuonna 2015 vähintään puolessa hankinnoissa.

Lähteet:

Työ- ja elinkeinoministeriö (2008) Työ- ja elinkeinoministeriön ohjeita energiatehokkuuden huomioon ottamiseksi julkisissa hankinnoissa

Ympäristöministeriön moniste (2009) Kestävät julkiset hankinnat – Julkinen sektori kestävien hankintojen edelläkävijäksi

Hymonet – hankintojen tietokanta [www.hymonet.com](http://www.hymonet.com)

Julkisten hankintojen neuvontapalvelu [www.kunnat.net](http://www.kunnat.net) > Etusivu > Julkiset hankinnat

Motiva Oy:n ja Efeko Oy:n raportti (2007): Julkisten hankintojen vaikutus energiankulutukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (2008): Kotimaisten elintarvikkeiden materiaalipanos - ElintarvikeMIPS

Ympäristöministeriön ja kauppaa- ja teollisuusministeriön asettaman Kestävän kulutuksen ja tuotannon toimikunnan ehdotus kansalliseksi ohjelmaksi 2005.

Oulun yliopiston Thule-instituutti/Ilmo Mäenpää (2004): Kulutuksen ympäristökuormitus

## Nykytilanne:

Hankintapalvelut koordinoi ja ohjaa kaupungin hankintoja ja niiden lainalaisuutta. Se tuottaa hankinta- ja logistiikkapalveluita kustannustehokkaasti koko kaupungille sekä soveltuvin osin kaupunkikonsernille ja seutukunnille.

Hankintapalvelut on mukana kaikissa kaupungin kilpailutuksissa. Ostamista tapahtuu suoraan myös hallintokunnista, mutta ostot tehdään pääsääntöisesti sopimustoimittajilta, joiden kanssa hankintapalvelut on tehnyt hankintasopimukset.

Kaupungin sidosryhmähankintojen ulkopuolisten (kilpailutettavien) (= kaupunkikonsernin ulkopuolelta hankittujen) hankintojen arvo on noin 65 000 000 euroa/v. Tästä palveluiden osuus on noin 90 %. Hankintojen arvo on noin 30 % Mikkelin kaupungin talousarvion toimintakatteesta (vuonna 2010 213 000 000 euroa).

Hankintojen kokonaistaloudellisuusvertailussa on usein mukana ympäristöön liittyvä pisteytys. Osastoissa on mukana uusio- ja kierrätystuotteita.

Itella Oyj:n kanssa tehtävä yhteistyö on parantanut tavarakuljetusten logistiikkaa. Konsernin (Mikkelin kaupunki, Esko Oy, Mamk, Esshp) siirryttyä yhteiseen kuljetuslogistiikkaan (sis. posti, materiaalit, pyykit, osa laboratorio-/lääkekuljetuksista, kalustokuljetukset), on kuljetuksissa käytettyjen autojen määrä vähentynyt keskimäärin kuudesta autosta kolmeen ja puoleen autoon. Lisäksi kaupungin keskusvaraston lopettaminen on keskittänyt kuljetukset yhteen terminaaliin, jolloin eri toimittajien ja rahtifirmojen sekä varaston väliset kuljetukset ovat jääneet pois. Kuljetusten kilometrimäärät ovat pienentyneet ja päällekkäiset ajot loppuneet.

Itella Oyj satsaa myös vastuulliseen ympäristötoimintaan on esim. sitoutunut vähentämään CO<sub>2</sub> päästöjä 30 % vuoteen 2020.

Ruoka- ja puhtauspalveluilla on kaikkiaan 27 toimipistettä eri puolella kaupunkia. Yhdeksän näistä on valmistuskeittiöitä ja 19 palvelukeittiöitä. Lisäksi ruokaa toimitetaan 40 toimipisteeseen, joissa yksikön henkilöstö vastaa ruoan tarjoamisesta. Ateriapalveluaterioita toimitetaan kotiin keskimäärin 195 annosta. Sivistystoimen organisaatiossa on yhdeksän kyläkoulua, joista kuudessa on valmistuskeittiö ja kolmessa palvelukeittiö. Sosiaali- ja terveystoimen organisaatiossa on 46 päiväkotia, joista 17 on valmistuskeittiö. Kyläkoulujen ja päiväkotien ruoka- ja puhtauspalveluhenkilöstö kuuluu ko. organisaatioon.

Kaikissa ruokapalveluiden toimipisteissä on ollut Finfoodin myöntämä Hyvää Suomesta – ravintolatunnus, jonka saannin edellytyksenä on ollut, että kaikki käytettävä liha, maito ja kananmuna on 100 % kotimaista. Lisäksi suomalaisia ja eteläsavolaisia tuotteita käytetään mahdollisimman paljon. Lähtuottajilta ostetaan osa tuoreesta leivästä ja kala, perunat, juureksia ja vihanneksia sekä marjoja. Mikkelin ruokapalvelut on käyttänyt lähiruokaan ja –palveluihin 20 % elintarvikemenoistaan.

Tunnustuksena tehdystä työstä kaupungin ruoka- ja puhtauspalvelut voitti vuoden 2009 ateriateko-palkinnon, jonka jakoi Suomalaisen ruokakulttuurin edistämishjelma SRE. Palkinto annettiin sellaiselle ammattikeittiölle, jonka toiminta on kestävä. Voiton perusteena on muun muassa rehellinen perehtyminen ruuanvalmistukseen, yhteistyö paikallisten tuottajien kanssa ja lähellä tuotettujen elintarvikkeiden käyttö.

Ruoka- ja puhtauspalvelut on lähtenyt mukaan Portaat luomuun-ohjelmaan, joka on Finfood Luomun ja Luomukeittiökeskuksen kehittämä ohjelma. Sen avulla ammattikeittiö lisää luomuraaka-aineiden säännöllistä käyttöä. Keskuskeittiö Isopata on ollut luomutarkastettu keittiö vuosina 2002 – 2009.

Ruoka- ja puhtauspalvelut on mukana seudullisessa elintarvikkeiden hankintarenkaassa. Tässä ei ole mukana läheltä hankittavat tuoretuotteet, jotka jokainen taho hankkii itse.

Ruoka- ja puhtauspalveluissa laaditaan ensi vuoden aikana ympäristöohjelma. Tässä tulee olemaan mukana elintarvikkeet (mitä, mistä ja miten usein hankitaan), veden ja energian käyttö, pesuaineet ja jätteiden lajittelu.

Mikkelin kaupunginhallitus on hyväksynyt voimassa olevat hankintaohjeet 13.10.2008.

Lähteet: Mikkelin kaupungin hankintapalvelut sekä ruoka- ja puhtauspalvelut

#### **4.8 Metsät hiilidioksidineluna**

Mikkelin kaupungin omistuksessa on metsää 5 840 ha, josta taajamametsää ja suojelualueita on noin 1 684 ha ja metsätalousmetsää noin 4 156 ha. Metsien vuotuinen kasvu noin 30.000m<sup>3</sup> ja metsien vuotuinen hakkuumäärä kaudella 2001-2009 keskimäärin noin 20 000 m<sup>3</sup>.

Mikkelin kasvihuonekaasupäästöt sekä kasvihuonekaasu- ja energiatase vuosina 1990 ja 1998 – selvityksessä puuston kokonaispoistuma on arvioitu hakkuupoistumasta kertomalla hakkuupoistuma 1,18, mikä on ollut Etelä-Savon metsäkeskuksen mukaan tyypillinen arvo Etelä-Savolle. Kun käyte- tään tätä samaa kerrointa, saadaan kokonaispoistumaksi 23.600 m<sup>3</sup>.

Mikkelin kaupungin metsissä kokonaispoistuma on noin 6 400 m<sup>3</sup> pienempi kuin puuston kasvu, joka merkitsee sitä, että metsien hiilivarasto kasvaa ja hillitsee näin osaltaan kasvihuoneilmiötä. Yhteen kasvukuutiometriin sitoutuu hiiltä noin 365 kg. Kun yksi kilogramma hiiltä vastaa 3,67 ki- logrammaa hiilidioksidia, on Mikkelin kaupungin metsien hiilinelu noin 8600 tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. vuodessa.

Mikkelin alueella metsätalousmaan osuus on noin 145 136 ha. Tästä 97,4 % on metsämaata, 1,2 % kitumaata ja 1,5 % joutomaata. Puustoa on kaupungin alueella yhteensä 20,3 milj. m<sup>3</sup>, josta 45,5 % on mäntyä, 31,3 % kuusta, 20,4 % koivua ja 2,8 % muita puulajeja. Metsistä 0,9 % on aukeita aloja, 22,7 % taimikoita, kasvatusmetsiä 58,9 % ja uudistuskypsiä metsiä 17,5 %. Metsien vuotuinen kasvu on noin 840 000 m<sup>3</sup> ja vuotuinen hakkuumäärä on noin 570 000 m<sup>3</sup> (Hakkuutieto on vuosien 2006-2008 keskiarvo).

Mikkelin alueen metsissä kokonaispoistuma on 672 600 m<sup>3</sup>. Mikkelissä kokonaispoistuma on 167 400 m<sup>3</sup> pienempi kuin puuston kasvu. Mikkelin alueella metsien hiilinelu on vuosien 2006 – 2008 hakkuumäärillä noin 224 240 tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. vuodessa.

Lähteet:

Mikkelin kaupungin metsät ja vesialueet –yksikkö,  
Etelä-Savon Metsäkeskus  
Metsän tutkimuslaitos 2007

# 5 Mikkelin ilmasto- ja energiastrategia vuosille 2010 - 2020

## 5.1 Visio ja tavoitteet

### **Visio**

Mikkeli säilyttää edelläkävijän asemansa ilmastonmuutoksen vastaisessa työssä.

### **Päätavoitteet**

Mikkelin kaupungin kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden laskettuna ovat alhaisimmat ja uusiutuvien energialähteiden osuus energiatuotannossa on korkein verrattuna Suomen vastaavan kokosiin kaupunkeihin.

Kasvihuonekaasupäästöt Mikkelissä ovat vähentyneet vähintään 30 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä (ja 80 % vuoteen 2050 mennessä).

Päästöt vähenevät erityisesti energiankäytöstä ja liikenteestä aiheutuvista päästöistä.

Turpeen käytöstä luopuminen selvitetään viimeistään Pursialan kattiloiden uusimisen yhteydessä.

Mikkelin kaupunkiorganisaatiossa kaikki tahot ovat omalta osaltaan vähentäneet kasvihuonekaasupäästöjä ja varautuneet ilmaston muuttumiseen.

Kaupunki on toiminut esimerkkinä muille kaupungissa toimijoille ja kaupungin asukkaille ja rohkaissut omilla toimillaan muita toimijoita vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään.

### **Tavoitteiden toteutumisen seuranta**

Ympäristöpalvelut seuraa kasvihuonekaasupäästöjen laatua ja määrää (kasvihuonekaasupäästöt (tn ja tn/as.) viiden vuoden välein.

## **5.2 Yksityiskohtaisemmat tavoitteet**

### **1. Maankäytön ratkaisuilla pyritään vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.**

Keinot	Vastuutahot
Kaupunkirakenteen energiatehokkuutta edistetään eheyttämällä ja täydentämällä.	Kaupunkisuunnittelu
Yhdyskuntarakennetta ja palveluja koskevien hankkeiden ja päätösten sekä muiden merkittävien päätösten energiatehokkuus ja vaikutukset kasvihuonekaasupäätöihin selvitetään suunnitteluvaiheessa.	Kaikki hallintokunnat Kaupunkisuunnittelu Rakennusvalvonta
Uudet rakentamisalueet suunnitellaan ja sijoitetaan niin, että ne voidaan liittää kaukolämpöverkkoon ja niille voidaan ohjata toimivat kevyen- ja joukkoliikenteen yhteydet ja niissä huomioidaan lähipalvelujen saatavuus.	Kaupunkisuunnittelu Yhdyskuntatekniikka ja ympäristö Tilahallinto
Kaavoituksella ja rakentamistapaohjeilla luodaan myönteiset lähtökohdat uusiutuvan energian käytölle myös taajama-alueen ulkopuolelle suunniteltaville asuin- ja vapaa-ajanasuntoalueille.	Kaupunkisuunnittelu Rakennusvalvonta
Alue- ja rakennuskohtaisten ekotehokkuusvaatimusten asettaminen asemakaavassa, rakennusjärjestyksessä, rakennustapaohjeissa tai tontinluovutusehdoissa selvitetään.	Kaupunkisuunnittelu, mittaus ja kiinteistöt Rakennusvalvonta

Mittarit:

Vastuutahojen sanallinen kuvaus ilmastonäkökohdan huomioonottamisesta maankäyttöratkaisuissa  
Vaikutusarviointien määrä/v

### **2. Uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa lisätään.**

Keinot	Vastuutahot
Puu- ja muun biopolttoaineen osuutta Mikkelin energiantuotannossa lisätään.	Etelä-Savon Energia Oy Tilahallinto Yksityiset kiinteistönomistajat
Aurinkoenergian, ilmalämpöpumppujen ja maalämmön hyödyntämistä kaukolämpöverkon ulkopuolisilla alueilla asumisessa (vakituinen ja osa-aikainen asuminen) lisätään.	Etelä-Savon Energia Oy Kaupunkisuunnittelu Rakennusvalvonta Yksityiset kiinteistönomistajat
Biohajoavien jätteen hyödyntämistä energiaksi (biokaasu, sähkö) lisätään.	Metsä-Sarila Oy Mikkelin Vesilaitos
Kaukolämpöverkoston laajentamista jatketaan.	Etelä-Savon Energia Oy
Energiantuotannon ja jätevesien ravinteiden kierrätystä tehostetaan ja ohjataan ravinteita energian tehokkaampaan tuotantoon metsissä ja	Etelä-Savon Energia Oy Mikkelin Vesilaitos Metsä-Sairila Oy

<p>pellolla ja korvaamaan metsien energiankäytöstä aiheutuvia ravinnetappioita. Energiantuotannossa käytetään ensisijaisesti lähialueen raaka-aineita.</p>	
--	--

Mittarit:

Uusiutuvan energian osuus alueella tuotetusta energiasta ( %)

Kasvihuonekaasupäästöt (tn/tuotettu GWh)

**3. Kaupungin omien toimintojen energiankäyttö vuonna 2016 on vähentynyt vähintään 9 % vuoden 2005 tasoon verrattuna.**

Keinot	Vastuutahot
Energiankulutusta (sähkö, vesi ja lämpö) seurataan systemaattisesti ja seurantatietoja hyödynnetään aktiivisesti energiankäytön tehostamisessa.	Kaikki hallintokunnat Tilahallinto
Vanhojen rakennusten energiatehokkuutta parannetaan peruskorjausten yhteydessä ja uudisrakentamisessa edistetään matalaenergiaratkaisujen käyttöä.	Tilahallinto Rakennusvalvonta
Mikkelin kaupungin energiatehokkuussopimuksen toimitasuunnitelman mukaiset toimenpiteet toteutetaan.	Kaikki hallintokunnat Tilahallinto
Uudisrakentamisessa huomioidaan ekotehokkuus.	Tilahallinto Rakennusvalvonta

Mittarit:

Toimitasuunnitelmaan sisältyvien toimenpiteiden toteutumisen vuosiraportti

Kaupungin omistamien rakennusten ominaisenergiankulutukset (kWh/m<sup>3</sup>/v)

Kaupungin omistamien rakennusten kokonaisenergiankulutukset (MWh/v)

**4. Liikenteestä ja liikkumisesta aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet. Kevyt- ja joukkoliikenne ovat houkuttelevia liikkumismuotoja.**

Keinot	Vastuutahot
Peruspalvelut pyritään säilyttämään lähellä asukkaita.	Kaikki hallintokunnat
Kevyenliikenteen väylien rakentamista jatketaan niille alueille, mistä ne puuttuvat.	Tekninen toimi Liikennesuunnittelu
Kevyenliikenteen väylien kunnossapito (korjaukset ja talvikunnossapito) on korkeatasoista.	Tekninen toimi
Joukkoliikenteen reittejä asuntoalueilta, joista ne puuttuvat lisätään ja joukkoliikenteen houkuttelevuutta lisätään.	Liikennesuunnittelu

Kaupungin omista toiminnoista aiheutuvia liikenteen päästöjä vähennetään mm. suosimalla mahdollisimman vähäpäästöisiä ajoneuvoja.	Kaikki hallintokunnat
Vaikutetaan siihen, että liikenteen päästöt vähenevät myös palvelun tarjoajien osalta.	Kaikki hallintokunnat Hankintatoimi
Kaupunki tarjoaa henkilökunnalle mahdollisuuden käyttää työsuhdematkalippua. Virkamatkat tehdään aina kun mahdollista julkisilla kulkuneuvoilla.	Keskushallinto Koko henkilöstö Kaikki hallintokunnat

Mittarit:

Liikenteestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt  
 Autoistuminen (henkilöautojen määrä/1000 as.)  
 Paikallisliikenteen matkustajamäärän kehittyminen  
 Kevytliikenteen väylien pituus (km/as.)  
 Työsuhdematkalippua käyttävän kaupunkihenkilöstön määrä (%)

## **5. Jätteiden määrää vähennetään ja käsittelyä tehostetaan.**

Keinot	Vastuutahot
Kaupunki pyrkii kaikessa toiminnassaan vähentämään jätteiden syntyä.	Kaikki hallintokunnat
Jätteiden lajittelua tehostetaan ja siihen kohdistuvaa valvontaa lisätään.	Kaikki hallintokunnat Ympäristöpalvelut
Jätehuollossa huomioidaan Itä-Suomen jätesuunnitelmassa esitetyt tavoitteet: jätteiden energiahyötykäytön lisäys, biohajoavien jätteiden käsittelyn kehittäminen, materiaalitehokkuus ja jäteneuvonta.	Kaikki hallintokunnat Metsäsairila Oy Mikkelin Vesilaitos
Jätekeskuksen penkkaan päätyvän biohajoavan jätteen määrää vähennetään nykyisestä. Kaatopaikkakaasujen talteenottoa ja hyödyntämistä energiana lisätään. Jätevedenpuhdistamon toiminnasta syntyvä metaani otetaan talteen ja hyödynnetään energiana.	Metsäsairila Oy Mikkelin Vesilaitos
Biokaasulaitoksen (lietteet, biohajoavat jätteet) rakentamismahdollisuus jätekeskuksen alueelle selvitetään.	Metsäsairila Oy Mikkelin Vesilaitos ESE Oy
Jättekuljetusten päästöt vähenevät mm. reittikuljetusten optimoinnilla.	Kaikki hallintokunnat Metsäsairila Oy

Mittarit:

Jätekeskuksen penkkaan loppusijoitettu jätemäärä kg/as./v  
 Energiahyötykäyttöön toimitetun asumisessa syntyneen jätteen määrä kg/as./v  
 Laitoskäsitellyn biojätteen määrä (tn/v)  
 Paperinkulutuksen määrä eri hallintokunnissa (arkkia/työntekijä/v)

## **6. Kaupungin tekemissä hankinnoissa kiinnitetään huomiota niiden ilmastonmuutosvaikutuksiin.**

Keinot	Vastuutahot
Kaupunki huomioi 90 %:ssa hankinnoistaan ympäristö- ja ilmastonäkökulman. Hankintojen ympäristövaikutusten arviointia kehitetään.	Hankintapalvelut Kaikki hankintoja tekevät yksiköt
Ruokapalveluissa lisätään lähi- ja luomu- sekä kasvisruuan osuutta.	Ruoka- ja puhtauspalvelut

Mittarit:

Ympäristövaikutukset huomioivat hankintapyynnöt (kpl, %)

Ympäristövaikutukset huomioivat toteutuneet hankinnat (kpl, %)

Lähi- ja luomuraaka-aineiden osuus käytetyistä raaka-aineista

Kasvisaterioiden osuus valmistetuista lounasaterioista

## **7. Esimerkillä ja tiedotuksella vähennetään Mikkelin alueen kasvihuonekaasupäästöjä.**

Keinot	Vastuutahot
Mikkelin kaupunki tiedottaa omassa organisaatiossaan ja yhteistyötahoilleen energia- ja ilmastostrategiasta ja sen tavoitteista.	Kaikki hallintokunnat
Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen otetaan huomioon kaupungin yritysten omistajaohjauksessa.	Virka- ja luottamus miesjohto Yhtiöiden hallitusten jäsenet
Korostetaan energiansäästön ensisijaista merkitystä asiakkaille.	Etelä-Savon Energia Oy Suur-Savon Sähkö Oy
Lisätään ilmastonmuutokseen ja jokaisen asukkaan omiin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämismahdollisuuksiin liittyvää tiedotusta kaupungin asukkaille.	Ympäristöpalvelut Sivistystoimi Sosiaali- ja terveystoimi/päivähoito Metsäsairila Oy

Mittarit:

Tiedotteiden ja tiedotustilaisuuksien määrä/vuosi

Kaupunkilaisille tehdyn kyselyn tulos (4. vuoden välein)

## **8. Mikkelin kaupungin toiminnoissa varaudutaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin.**

Keinot	Vastuutahot
Hyödynnetään viimeisin tutkimustieto ilmastonmuutokseen varauduttaessa.	Kaikki hallintokunnat
Maankäytön suunnittelun yhteydessä kartoitetaan ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit ja ne otetaan huomioon suunnitteluprosessissa.	Kaupunkisuunnittelu Yhdyskuntatekniikka ja ympäristö
Liikenneväylien rakentamisessa ja kunnossapidossa varaudutaan sään ääri-ilmiöihin, erityisesti lisääntyvään sadantaan ja lämpötilavaihteluihin talvella.	Liikennealueiden ylläpito
Vesihuolto ja energiahuolto turvataan myös sään ääri-ilmiöiden yhteydessä.	Mikkelin Vesilaitos ESE-Verkko Oy Etelä-Savon Energia Oy Järvi-Suomen Energia Oy
Varaudutaan rakennusten lämmönsäätelyn muutoksiin ja kosteusvaurioiden ehkäisyyn.	Tilahallinto Rakennusvalvonta
Sään ääri-ilmiöiden vaikutukset otetaan huomioon kaupungin valmiussuunnitelmissa.	Keskushallinto Kaikki hallintokunnat
Tunnistetaan ilmastonmuutoksen aiheuttamat terveysriskit ja varaudutaan niihin.	Sosiaali- ja terveysterveystoimet
Ilmastonmuutoksen vaikutukset otetaan huomioon kaupungin metsätaloussuunnitelmassa ja puistojen suunnitelmissa.	Metsät ja vesialueet Puistot ja viheralueet
Sään ääri-ilmiöt ja lumettoman kauden piteneminen otetaan huomioon kaupunkialueen matkailun kehittämisessä ja vapaa-ajan toimintojen suunnittelussa.	Miset Oy Sivistystoimi (liikunta- ja vapaa-aikatoimi)

Mittarit:

Toteutuneet varautumissuunnitelmat

**9. Kaupungin omistamien metsien vaikutus kasvihuonekaasuja sitovana nieluna pidetään mahdollisimman suurena.**

Keinot	Vastuutahot
Keskimääräinen puuston hakkuupoistuma pidetään pienempänä kuin puuston kasvu	Metsät ja vesialueet

Mittarit:

Metsien hiilivaraston suuruus (4. vuoden välein)

**5.3 Toteutus ja seuranta**

Ympäristöpalvelut koordinoi ja seuraa ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden toteutumista. Tavoitteiden toteutumisesta vastaa kukin vastuutahoksi nimetty yksikkö/yksiköt. Ympäristöpalvelut kutsuu koolle keskeisimpien hallintokuntien edustajista koostuvan seurantaryhmän. Seurantatulokista kootaan joka toinen vuosi seurantaraportti. Osaa tavoitteista seurataan neljän tai viiden vuoden välein.

## MIKKELIN SEUDUN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUT

- 1993 Kierrätys- ja lajitteluopas pikkuväelle  
1993 Selvitys viemäriverkkoon johdettavien asumajätevesistä poikkeavien teollisuus- ym. jätevesien pitoisuuksista Mikkeliissä 1993
- 1993 Luonterin yleiskaava-alueen eteläisen osan ranta- ja saaristoluonto  
1993 Kalojen elohopeapitoisuudet Mikkelin seudun vesistöissä 1993  
1993 Ristiinan Linnaniemen kasvillisuus- ja virkistyskäyttöselvitys
- 1994 Selvitys CFC-aineiden käytöstä Mikkelin seudulla 1993  
1994 Suojärven hajakuormitus selvitys  
1994 Mikkelin seudun valokuvauskemikaalien käyttöselvitys 1994  
1994 Autoalan ongelmajätteiden käsittely Mikkelin seudulla 1994  
1994 Metsäsuunnitelma, Mikkelin Kalevankangas  
1994 Hirvensalmen luonto ja arvokkaat luontokohteet  
1994 Saarijärven tila ja laskupurojen kuormitus 1994  
1994 Mikkelin seudun ympäristökeskuksen vesistö tutkimukset 1994  
1994 Omavalvontaohjelma elintarvikemyymälälle
- 1995 Ilmanlaadun bioindikaatiotutkimukset Mikkelin seudulla 1993 - 1994  
1995 Mikkelin seudun puu- ja sahatavateollisuuden jätehuolto- ja melukartoitus 1995  
1995 Omavalvonta - malliohjelma suurtalouksille 1995  
1995 Mikkelin seudun suurtalouksien jätteselvitys  
1995 Anttolan Luonterin osayleiskaava-alueen luontoselvitysten yhteenveto  
1995 Pohjaeläinselvitys Mikkelin alapuolisista vesistä vuonna 1994  
1995 Likolammen kunnostuksen vesistövaikutusseuranta  
1995 Ristiinan luonto ja arvokkaat luontokohteet  
1995 Mikkelin seudun ympäristökeskuksen vesistö tutkimukset 1995
- 1996 Anttolan kunnan omistamien metsien avainbiotooppien inventointi  
1996 Mikkelin seudun vesistöjen tutkimus- ja tarkkailuohjelma  
1996 Vaippajätteen muodostuminen Mikkelin seudulla  
1996 Mikkelin seudun terveyskeskuksen kiinteistöjen ympäristökatselmus  
1996 Loukeisen, Lylyjärven, Kangasjärven ja Kyyveden Pullialanlahden haukien elohopeapitoisuus vuonna 1995  
1996 Mikkelin seudun sikalaselvitys
- 1997 Mikkelin seudun ympäristökeskuksen vesistö tutkimukset 1996  
1997 Ilman laadun mittaukset Mikkeliissä 1996  
1997 Pursialan pohjavesialueen riskikartoitus 1996  
1997 Mikkelin seutu 21 - kestävä kehitys elinvoimaisessa ympäristössä  
1997 Mikkelin seudun ympäristön tila. Taustatietoa Mikkelin seutu 21 -ohjelmalle  
1997 Mikkelin maalaiskunnan luonto ja arvokkaat luontokohteet  
1997 Puulan alueen jätehuollon mallisuunnittelu (1997)  
1997 Valtatie 13/15 lähialueen asukkaille Urpolassa tehty tiemelukysely  
1997 Likolammen kunnostuksen vesistövaikutusseuranta 1997. Kirjallisuusselvitys fosforin kemiallisen saostuksen soveltamismahdollisuudesta Likolammessa
- 1998 Mikkelin seudun ympäristökeskuksen vesistö tutkimukset 1997  
1998 Anttolan luonto ja arvokkaat luontokohteet  
1998 Mikkelin kaupunkialueen hulevesiselvitys  
1998 Terveellinen asunto ja asuminen  
1998 Koulun Agenda 21 - Selvitys Mikkelin seudun ekokoulujen ympäristönsuojelun tasosta ja ympäristöasioiden hallinnan kehittämistä  
1998 Mikkelin lentokentän meluselvitys

- 1998 Mikkelin hankintarenkkaan tavarakuljetusten arviointi
- 1998 Mikkelin kaupungin raakavedenoton kannalta tärkeiden vesistöjen veden laatu vuosina 1995 - 1997
- 1998 Kestävän kehityksen toimintaperiaatteet Mikkelin seudulla
- 1998 Principles of sustainable development in the Mikkeli region
- 1998 50 vuotta kunnallista ympäristönsuojelua Mikkeliissä
- 1999 Saimaan Ukonveden valuma-alueen vesistöjen tila ja kuormitus
- 1999 Sinkin leviämisen selvittäminen sammalpollomenetelmällä sekä luminäytteiden avulla (Aurajoki Oy, Mikkeli)
- 1999 Hygienialain mukaiset elintarvikehuoneistot. Tuotantotilojen tarkastus ja listeriakartoitus
- 1999 Mikkelin kasvihuonepäästöt sekä kasvihuonekaasu- ja energiatase vuosina 1990 ja 1998
- 2000 Öljysäiliöiden riskikartoitus
- 2000 MIKKELIN SEUTU 21 - Kestävää kehitystä elinvoimaisessa ympäristössä. 1. seurantaraportti
- 2000 Mikkelin tie- ja raideliikenteen meluselvitys ja ehdotus meluntorjunnan tarpeellisuudesta
- 2000 Mikkelin seudun ympäristökeskuksen vesistötutkimukset 1998 ja 1999
- 2000 Ympäristöterveydenhuollon opetusmateriaali yläasteelle
- 2000 Ympäristöasioiden huomioon otto Mikkelin seudun matkailuyritysten toiminnassa

## **MIKKELIN SEUDUN YMPÄRISTÖPALVELUIDEN JULKAISUT**

- 2001 Toimintakertomus ja arvio kestävän kehityksen edistymisestä vuonna 2000
- 2001 KOULUN AGENDA 21 - Kestävä kehitys peruskoulun ja lukion opetussuunnitelmissa. Loppuraportti.
- 2002 Toimintakertomus vuodelta 2001 ja arvio kestävän kehityksen edistymisestä Mikkelin seudulla
- 2002 Ympäristöterveydenhuolto Mikkelin seudulla – Raportti ympäristöterveydenhuollon tilasta ja kehittämistarpeista yhdeksän kunnan alueella vuonna 2002
- 2002 ”Lainaa, korjaa, kierrätä”. Opas vuokraus-, korjaus- ja yhteiskäyttö-palveluista Mikkelin, Hirvensalmen ja Ristiinan alueilla.
- 2003 Mikkelin kaupungin hyvinvointiselvitys
- 2003 Aikuisväestön terveystietoisuus ja terveys Mikkeliissä 2002
- 2003 Toimintakertomus vuodelta 2002
- 2003 Ilmanlaadun bioindikaattiselvitys Mikkelin seudulla vuonna 2003
- 2003 Etelä-Savon elintarvikevalvontaprojektit vuonna 2002
- 2003 Mikkelin seudun vesistötutkimukset 2000 - 2002
- 2003 Mikkelin seudun vesistöjen happamoitumisselvitys vuonna 2002
- 2003 Lylyjärven, Kangasjärven ja Kyyveden haukien elohopeapitoisuus vuonna 2002
- 2003 Selvitys asumajätevesistä poikkeavien teollisuus- ym. jätevesien pitoisuuksista Mikkeliissä 2003
- 2004 Maaseutuyritysten vesihuolto ja elintarviketurvallisuus
- 2004 Etelä-Savon elintarvikevalvontaprojektit vuonna 2003
- 2004 Mikkelin seutu 21-ohjelman 2. seurantaraportti
- 2004 Mikkelin ilmanlaadun vuosiraportti 2003
- 2004 Mikkeliiläisen ekologinen jalanjälki vuosina 1995 ja 1999

2005	Mikkelin kaupungin ympäristöstrategia vuosille 2005 – 2014
2005	Mikkelin kaupungin ympäristöpalveluiden toimintakertomus vuodelta 2004
2005	Mikkelin ilmanlaadun vuosiraportti 2004
2005	Puuta polttavien 5-50 MW:n laitosten hiukkaspäästöistä ja niiden leviämisestä – Esimerkkinä Tikkalan höyrylämpökeskus Mikkelissä
2005	Urpolan luonnonsuojelualueen käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2005 - 2014
2005	Mikkelin seudun vesistötutkimukset vuosina 2004 ja 2005
2005	Ympäristöherkkyyden edistäminen seikkailukasvatuksen avulla – Interventio Mäntyharjun päiväkoteihin
2006	Mikkelin seudun ympäristöpalvelujen toimintakertomus vuodelta 2005
2006	Mikkelin ilmanlaadun yhteenvetoraportti vuosilta 2003 – 2006
2006	Mikkelin kaupungin ympäristöstrategia vuosille 2005 - 2014 - 1. seurantaraportti vuodesta 2005
2006	Jätevesijärjestelmien selvitykset vuonna 2005
2007	Yhteenveto kesän 2007 aikana tehdyistä jätevesijärjestelmien tarkastuksista
2007	Mikkelin seudun ympäristöpalvelujen toimintakertomus vuodelta 2006
2007	Urpolanjoen luonnonsuojelualueen linnusto ja kasvillisuus 2006
2007	Mikkelin kaupungin ympäristöstrategia vuosille 2005 - 2014 - 2. seurantaraportti vuodesta 2006
2007	Yhteenveto kesän 2006 aikana tehdyistä jätevesijärjestelmien tarkastuksista
2007	Mikkelin seudun vesistötutkimukset vuonna 2006
2008	Hirvensalmen kunnan ympäristöohjelma vuosille 2008-2014
2008	Mäntyharjun kunnan ympäristöohjelma vuosille 2008-2014
2008	Pertunmaan kunnan ympäristöohjelma vuosille 2008 – 2014
2008	Ristiinan kunnan ympäristöohjelma vuosille 2008 – 2014
2008	Yhteenveto kesän 2008 aikana tehdyistä jätevesijärjestelmien tarkastuksista
2008	Mikkelin seudun vesistötutkimukset vuonna 2007
2008	Mikkelin seudun ympäristöpalvelujen toimintakertomus vuodelta 2007
2008	Mikkelin ympäristötilinpäätös vuodelta 2007
2008	Mikkelin kaupungin ympäristöstrategia vuosille 2005 - 2014 - 3. seurantaraportti vuodesta 2007
2009	Mikkelin seudun vesistötutkimukset vuonna 2008
2009	Mikkelin seudun ympäristöpalvelujen toimintakertomus vuodelta 2008
2009	Mikkelin kaupungin ympäristöstrategia vuosille 2005 – 2014, seurantaraportti vuosilta 2005 - 2008
2009	Mikkelin luonto ja arvokkaat luontokohteet
2010	Mäntyharjun luonto ja arvokkaat luontokohteet
2010	Mikkelin seudun ympäristöpalvelujen toimintakertomus vuodelta 2009
2010	Mikkelin seudun vesistötutkimukset vuonna 2009
2010	Mikkelin kaupungin ympäristöstrategia vuosille 2010 – 2014
2010	Ilmanlaadun mittausraportti Mikkelin – vuosi 2009