



Paikallisesti – Uusiutuvasti – Vietävän tehokkaasti

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma 2020



Pohjois-Karjalan
MAAKUNTALIITTO

Julkaisu 145 2011

Julkaisu 145 2011



Paikallisesti – Uusiutuvasti – Vietävän tehokkaasti

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma 2020

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto
Joensuu 2011

Paikallisesti – Uusiutuvasti – Vietävän tehokkaasti

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma 2020

Hanne Lohilahti
Pasi Pitkänen

Painosmäärä 600

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto

Pielisjoen linna, Siltakatu 2
80100 JOENSUU

Puhelin (013) 267 4700
Faksi (013) 267 4730
kirjaamo@pohjois-karjala.fi
www.pohjois-karjala.fi/maakuntaliitto

Taitto Laura Jussila

Kuvat Kansi
Jouko Langen/Vastavalo (ylä)
Stock.XCHNG kuvapankki

Stock.XCHNG kuvapankki	1, 20, 21, 33, 39, 52
Rauno Jussila	5, 75
Jouko Langen/Vastavalo	9
Oona Lohilahti	17, 42, 68, 70, 71

Painopaikka Kopijyvä Oy, Jyväskylä 2011

Julkaisu on saatavana myös internetistä:
www.pohjois-karjala.fi/maakuntaliitto > Tietopalvelu > Julkaisut

ISBN 978-952-5717-73-0 (nid.)
ISBN 978-952-5717-74-7 (PFD)
ISSN 1795-5610

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelmassa esitetään, miten Euroopan unionin ja kansalliset ilmastotavoitteet toteutetaan alueellisesti. Ohjelmassa määritellään ne tavoitteet ja toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä saadaan maakunnassa vähennettyä ja ilmastomuutokseen sopeutumista parannettua. Samalla pyritään kääntämään ilmastomuutoksen tuomat haasteet mahdollisuuksiksi ja vähentämään maakunnan haavoittuvuutta tuleviin muutoksiin.

Pohjois-Karjalan vahvuutena ovat runsaat luonnonvarat ja erityisesti bioenergia-alan ja metsäntutkimuksen monipuolinen osaaminen. Energiaomavaraisuudella ja uusiutuvan energian osuudella mitattuna Pohjois-Karjala ylittää jo nyt reilusti EU:n ja kansalliset ilmastotavoitteet.

Ohjelmassa käsiteltävät toimialat ovat energiankäyttö ja -tuotanto, liikenne, yhdyskuntarakenne ja kaavoitus, rakentaminen, jätehuolto sekä maa- ja metsätalous. Ohjelmassa esitetään toimialakohtaiset tavoitteet, konkreettiset toimenpide-ehdotukset ja niiden toteuttamisen kannalta keskeisimmät toimijatahot sekä ohjelman seurannan mittarit. Myös ilmastomuutokseen sopeutumista on tarkasteltu sekä toimialoittain että yleisellä tasolla luvussa 6.

Ohjelmassa esitetyt visiot ja tavoitteet tähtäävät pitkälle tulevaisuuteen yli tavoitevuoden 2020 ja niissä esitetään maakunnan yhteinen näkemys tavoitellusta tulevaisuudesta. Ohjelma toimii kansalaisten, päätöksentekijöiden, oppilaitosten ja opiskelijoiden maakunnallisena ilmastomuutoksen tietopakettina. Ohjelman toimenpide-ehdotuksista löytyy kehittämiskohteita myös hanketoimijoille.

Ohjelman yleistavoitteet

Kasvihuonekaasupäästöjä on vähennetty EU:n tavoitetta enemmän

Pohjois-Karjalassa vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä EU:n 20 %:n ilmastotavoitteita enemmän vuoteen 2020 mennessä. Tällä luodaan uskottavuutta Pohjois-Karjalan osallistumiselle ilmastomuutoksen hillintään ja maakunnan positiiviselle ympäristöimagolle, jotka ovat edellytys ”Cleantechiin” liittyvien tuotteiden ja palveluiden tuotannolle maakunnassa. Kasvihuonekaasujen vähentämistavoitteet saavutetaan Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelmassa esitettyjen toimialakohtaisten tavoitteiden ja toimenpide-ehdotusten avulla.

Osaamisella varmistetaan pääsy biotalouden kasvaville, kansainvälisille markkinoille

Pohjois-Karjalassa on metsä- ja puuenergian, puukomposiittien, puurakentamisen, puun mekaanisen ja kemiallisen jalostamisen sekä uusiin biomateriaaleihin ja niiden tuotantoteknologioihin liittyvää korkealuokkaista osaamista ja yritystoimintaa. Pohjois-Karjala on metsä- ja puuenergian koulutuksessa, tutkimuksessa, liiketoimintainnovaatioissa ja teknologian siirrossa kansainvälisesti verkottunut ja tunnettu yritys- ja osaamiskeskittymä.

Luonnonvarojen käyttö on kestävä

Pohjois-Karjalan uusiutuvien energialähteiden hyödyntäminen on kestävää eikä niiden varanto vähene pitkällä aikavälillä. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt on saatu vähemmään ottamalla tehokkaasti käyttöön uusia tuotantomenetelmiä ja teknologioita sekä tehostamalla viljelijöiden neuvontaa. Metsämaa ja puusto sitovat kasvihuonekaasuja enemmän kuin niiden käytöstä vapautuu hiiltä.

Pohjois-Karjalan maaperän hiilivarojen ja hiilinielujen säilyminen turvataan. Alueen luonnonvarojen käytössä huomioidaan sekä metsäluonnon että maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusarvot.

Tietoisuus ilmastonmuutoksen hillinnästä lisääntyy ja vaikuttaa arjen valintoihin

Pohjoiskarjalaisten tietoisuus on lisääntynyt, ja tottumukset arjen asioissa, kuten energiankäytössä, liikkumisessa ja jätteiden käsittelyssä, ovat muuttuneet ilmaston ja ympäristön kannalta myönteisemmiksi. Ilmastonmuutoksen hillintä, uusiutuvan energian käyttö ja kestävyyttä korostavat elämäntavat saadaan muutettua arjen teoksi tehokkaasti koulutuksen, neuvonnan ja viestinnän avulla.

Uusiutuvan energian osuutta kasvatetaan ja monipuolistetaan

Hajautetulla ja uusiutuvalla energiantuotannolla on lisätty merkittävästi maakunnan työllisyyttä, omavaraisuutta, huoltovarmuutta ja pystytty tasaamaan energian kulutushuippuja. Uusiutuvan energian osuus energian lopukulutuksesta on yli 80 %. Lämmöntuotanto hoidetaan lähes sataprosenttisesti uusiutuvilla energianlähteillä ja sähköä tuotetaan uusiutuvilla energialähteillä yli oman tarpeen.

Kokonaisenergiankulutus pysyy nykyisellä tasolla

Energiansäästöä sekä energia- ja materiaalihokkuutta on parannettu ja lisätty yhdistämällä energia- ja ilmastopolitiikan toimenpiteitä. Näissä painottuvat energiatehokkuus ja energiansäästö sekä uusiutuvien energialähteiden tuotannon ja käytön lisääminen. Energiankulutusta on vähennetty tiedollisen ohjauksen ja yhteistyön keinoin.

Liikenteen päästöt vähenevät

Maakunnassa on tarjolla ja käytössä fossiilille polttoaineille vaihtoehtoisia liikenteen biopolttoaineita. Joukkoliikennettä käytetään liikenteessä huomattavasti vuotta 2009 enemmän. Joukkoliikenteen peruspalvelutaso maa-

seutualueilla on turvattu ja uusia ratkaisuja liikennejärjestelmien sekä palvelurakenteiden yhteensovittamiseksi on otettu käyttöön. Etätyö ja muut viestintäteknologian tarjoamat mahdollisuudet ovat vähentäneet työ- ja kokousmatkaliikennettä.

Rakentamisessa suositaan puuta

Rakentamisessa on siirrytty yhä enenevässä määrin puumateriaalien käyttöön, mikä vähentää tehokkaasti rakennusmateriaalien valmistukseen ja rakentamiseen kuluva energiaa. Lisäksi puurakenteet sitovat hiilidioksidia pitkäaikaiseen varastoon. Puukerrostalorakentaminen on Pohjois-Karjalassa vakiintunut rakentamiskäytäntö.

Kunnat ja muu julkinen sektori edistävät uuden liiketoiminnan syntymistä maakuntaan edesauttamalla puurakentamista sekä energiatehokkaita rakenne- ja järjestelmäratkaisuja julkisissa rakennuskohteissa. Puurakentamista edistetään kaavoituksella.

Asuminen ja yhdyskuntarakenne kuormittavat ilmastoa mahdollisimman vähän

Pohjois-Karjalan maankäytön kokonaisvaltaisella suunnittelulla turvataan ilmastonmuutoksen kannalta tehokas, toiminnallisesti monipuolinen ja rakenteellisesti eheä yhdyskuntarakenne sekä hyvä ja turvallinen elinympäristö.

Organisaatiot työskentelevät yhdessä ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi

Organisaatiot ovat sitoutuneet yhteistyöhön maakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi ja vähentävät omalla toiminnallaan kasvihuonekaasupäästöjä. Alueen kunnat ja kaupungit sekä valtion viranomaiset ottavat vastuuta ja näyttävät esimerkkiä ilmastonmuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa. Kunnat ja kaupungit ovat tietoisia kasvihuonekaasupäästöjen nykytilasta, suurimmista päästölähteistä ja ovat määrittäneet omat ilmastopoliittiset tavoitteet ja toimenpiteet näiden tietojen perusteella.

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseen tähtäävien toimenpiteiden seuranta on säännöllistä

Kasvihuonekaasupäästöjen, energian käytön ja -kulutuksen sekä asetettujen tavoitteiden määrävuosin tapahtuva seuranta ja siitä tiedottaminen on kiinteä osa maakunnan aluekehitystyötä. Seurannan tarkoituksena on mitata ja vertailla asetettujen tavoitteiden ja toimenpiteiden kehitystä. Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman toteuttamisen seurannasta vastaa Pohjois-Karjalan maakuntaliitto. Seurannan koordinoitua varten kootaan asiantuntijoista koostuva ns. ad hoc -ryhmä. Käytännön toimialakohtainen seuranta toteutetaan POKAT-ryhmissä ja strategisissa teemaryhmissä.



Tietolaatikko 1

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energialuvut pähkinänkuoressa

- Pohjois-Karjalan metsät ja metsämaa sitovat hiiltä yhteensä 3 milj. tonnia CO₂-ekv. (hiilidioksidiekvivalenttia).
- Pohjois-Karjalan kasvihuonekaasupäästöt energia-, liikenne-, maatalous- ja jätesektoreilta vuonna 1990 olivat 1,7 milj. tonnia ja 1,6 milj. tonnia CO₂-ekv. (hiilidioksidiekvivalenttia) vuonna 2007.
- Päästöt laskivat vuodesta 1990 vuoteen 2007 lähes 7 %.
- Vuoden 2007 energia-, liikenne-, maatalous- ja jätesektoreiden päästöt vastasivat noin 2,0 % Suomen vastaavista päästömääristä.
- Energiantuotanto ja liikenne olivat suurimmat päästölähteet ja vastasivat yhdessä 81 %:sta vuoden 2007 kasvihuonekaasupäästöistä.
- Liikenteen osuus kokonaispäästöistä on 36 %, maatalouden 15 % ja jätehuollon 4 %.
- Pohjois-Karjalan kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden laskettuna olivat 9,4 CO₂-ekv. vuonna 2007. Vastaava luku Suomessa oli 14,8 tonnia CO₂-ekv.
- Uusiutuvan energian osuus maakunnan kokonaisenergiankäytöstä on noin 63 %, josta puuenergian osuus on 82 %.
- Uusiutuvan energian klusterin työllisyys vuonna 2008 oli kaikkiaan noin 1 100 henkilötyövuotta, ja liikevaihtoa kertyi noin 120 milj. euroa. Kasvua vuodesta 2004 oli tapahtunut sekä liikevaihdossa että työllisyydessä noin 30 %.
- Tutkimus-, kehittämis- ja koulutuslaitosten panostus uusiutuvaan energiaan on noin 5 milj. euroa/vuosi.
- Maakunnassa on käynnissä vuonna 2011 noin 30 uusiutuvaan energiaan liittyvää alueellista, kansallista tai kansainvälistä hanketta.

Tietolaatikkoluettelo

Tietolaatikko 1	5
Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energialuvut pähkinäkuoressa	
Tietolaatikko 2	11
Suomea koskevat ilmastotavoitteet Kioton velvoitekauden jälkeen	
Tietolaatikko 3	19
Miten kansalaiset voivat pienentää hiilijalanjälkeään?	
Tietolaatikko 4	37
Fossiilisesta lämmitysöljystä vapaa maakunta 2020 -vaikutusten tarkastelu ToSIA-työkalulla	
Tietolaatikko 5	40
Liikennebiokaasu	
Tietolaatikko 6	47
Rakennusten uusiutuvan energian tuotannon ja käytön mahdollisuudet	
Tietolaatikko 7	48
Passiivinen aurinkoenergia	
Tietolaatikko 8	56
Pohjois-Karjalan metsäohjelma 2012–2015	
Tietolaatikko 9	59
Energiaohjelmat	
Tietolaatikko 10	61
Turve ja turvemaat Pohjois-Karjalan ilmastovisioissa	
Tietolaatikko 11	63
Joensuun seudun hankintatoimi säästää rahaa ja ympäristöä	
Tietolaatikko 12	69
Pohjois-Karjalan Sähköltä hyvä malli ympäristöjärjestelmästä	
Tietolaatikko 13	73
Kuntakierros ilmasto- ja energiastrategian laadinnan tukena	

Sisältö

Tiivistelmä

1	Johdanto.....	8
2	Kansainvälinen ja kansallinen ilmastopolitiikka.....	10
3	Metsänvihreähiiliahmatti.....	12
4	Visiona öljyvapaa maakunta.....	18
5	Ilmastonmuutoksen hillitseminen eri toimialoilla.....	21
	I ENERGIAN TUOTANTO JA KÄYTTÖ	
5.1	Energian viisaalla käytöllä säästyy euroja.....	22
5.2	Uusiutuvan energian tuotannon mallimaakunta.....	23
5.3	Liikenne tupruttaa hiilidioksidia.....	38
	II YHDYSKUNTARAKENNE	
5.4	Kaavoituksesta edellytyksiä sopeutua muutoksiin.....	43
5.5	Rakennuksissa syntyy kolmasosa päästöistä.....	45
5.6	Jätteestä materiaalia ja energiaa.....	50
	III MAANKÄYTTÖ	
5.7	Vihreän kullan maakunta.....	54
5.8	Maatalous ei ole auringonlaskun ala.....	57
6	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen aloitettava NYT.....	62
7	Seuranta.....	70
8	Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman valmisteluprosessi.....	72
9	Vaikutusten arviointi.....	74
	Lähteet.....	78
Liite	Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman ohjausryhmän ja työryhmien kokoonpanot	

1 Johdanto

Maapallon ilmaston lämpeneminen ja ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien nousu on kiistaton tosiasia. Kasvihuonekaasuja^A esiintyy ilmakehässä luonnostaankin, mutta ihmiskunnan päästöt lisäävät niiden määrää noin 2 ppm^B/vuosi. Hiilidioksidin pitoisuus on noussut teollistumista edeltävästä ajasta noin 35 % eli noin 280 ppm:stä runsaaseen 380 ppm:ään. Hiilidioksidin lisääntyminen johtuu pääosin fossiilisten polttoaineiden käytöstä ja maankäytön muutoksista (mm. metsämaan raivaamisesta maatalouteen ja trooppisten metsien hävittämisestä), kun taas metaani ja typpioksiduuli ovat peräisin lähinnä maatalouden päästöistä.

Ilmaston lämpenemisen seurauksia ovat jää- ja lumipeitteen sulaminen laajoilla alueilla, valtamerien pinnan nouseminen, muutokset sademäärissä eri puolilla maapalloa, meriveden suolapitoisuuksissa, tuulioloissa ja erilaisen sään ääri-ilmiöiden esiintymisessä. Monilla seuduilla tulee tapahtumaan merkittäviä muutoksia eläin- ja kasvilajien levinneisyysalueissa. Myös kokonaisten kasvillisuusvyöhykkeiden arvioidaan siirtyvän kohti pohjoista. Näillä muutoksilla on vaikutuksia mm. ravinnontuotantoon, elinkeinoelämään, asumiseen ja ihmisten terveyteen.

Lämpötilojen arvioidaan nousevan Suomessa, kuten kaikkialla korkeammilla leveysasteilla, nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Ennusteiden mukaan ilman keskilämpötila nousee 4–6 astetta vuosisadan loppuun mennessä. Talvet lämpenevät enemmän kuin kesät. Lämpenemisen ohella sademäärien arvioidaan kasvavan. Sään ääri-ilmiöiden, kuten myrskyjen ja rankkasateiden, sekä pitkien ja kosteiden jaksojen todennäköisyys kasvaa.

Suomalainen yhteiskunta on ennen kokemattoman haasteen edessä, jonka ratkaisemiseksi tarvitaan niin kansallista kuin alueellista sitoutumista tehtyihin päätöksiin ja tavoitteisiin. Erityisenä haasteena onkin, miten pystymme muuttamaan globaalina ymmärretyn ongelman kansalliseksi, paikalliseksi ja edelleen yksilötoiminnaksi.

Pohjois-Karjalan vahvuutena ovat runsaat luonnonvarat ja erityisesti bioenergia-alan ja metsäntutkimuksen monipuolinen osaaminen. Energiaomavaraisuudella ja uusiutuvan energian osuudella mitattuna Pohjois-Karjala ylittää jo nyt EU:n ja kansalliset ilmastotavoitteet. Ilmastomuutos ja sen mukanaan tuomat haasteet nähdään maakunnassa mahdollisuutena, jonka avulla maakuntaan voidaan luoda uutta osaamista ja liiketoimintaa. Biotalous mahdollisuuksien aktiivinen hyödyntäminen luo maakunnalle positiivista imagoa sekä vanhan ja uskottavan pohjan vihreään teknologiaan liittyvien yritysten, tuotteiden ja palveluiden markkinoinnille. Samalla se rakentaa maakunnasta viihtyisän ja turvallisen asuinympäristön sekä vetovoimaisen toimintaympäristön yrityksille ja niiden kasvuun tarvittaville uusille osaajille.

Maakunnan kannalta on ratkaisevaa, pystymekö ennakoimaan ilmastomuutoksen tuomia muutoksia ja haasteita riittävän aikaisessa vaiheessa ja kääntämään nämä haasteet mahdollisuuksiksi sekä samalla vähentämään maakunnan haavoittuvuutta tuleviin muutoksiin.

^A vesihöyry, hiilidioksidi, metaani, typpioksiduuli ja otsoni.

^B ppm = tilavuuden miljoonasosa.

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelmassa esitetään maakunnan yhteinen toimintamalli ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi. Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma toteuttaa sekä Euroopan unionin että kansallisia ilmastotavoitteita alueellisesti. Ohjelmassa määritellään ne tavoitteet ja toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä saadaan maakunnassa vähennettyä ja ilmastonmuutokseen sopeutumista parannettua. Ilmasto- ja energiaohjelmassa päivitetään myös Pohjois-Karjalan bioenergiaohjelma 2015.

Ohjelmassa esitetyt visiot ja tavoitteet tähtäävät pitkälle tulevaisuuteen yli tavoitevuoden 2020 ja niissä esitetään maakunnan yhteinen

näkemyks tavoitellusta tulevaisuudesta. Ohjelma toimii kansalaisten, päätöksentekijöiden, oppilaitosten ja opiskelijoiden maakunnallisena ilmastonmuutoksen tietopakettina. Ohjelman toimenpide-ehdotuksista löytyy kehittämiskohteita myös hanketoimijoille.

Ilmasto- ja energiaohjelman puheenjohtajina toimivat maakuntahallituksen nimeämät edustajat ja sihteerinä maakuntaliiton edustaja. Maakuntaliitto toimi ohjelmatyön koordinoijana.

Ilmasto- ja energiaohjelman valmistelua on osatoteutettu Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen AlueEnnakko-ESR-hankkeen rahoituksella.



2 Kansainvälinen ja kansallinen ilmastopolitiikka

Rio de Janeiro–Kioto–Cancun

Rio de Janeirossa vuonna 1992 solmitun ilmastomuutosta koskevan YK:n puitesopimuksen ja sitä täsmentävän Kioto pöytäkirjan^c (1997) tavoitteena on vakiinnuttaa ilmakehän kasvihuonekaasujen määrä vaarattomalle tasolle. Suomi ratifioi Kioto pöytäkirjan yhdessä muiden EU-maiden kanssa vuonna 2002, ja sopimus tuli voimaan vuonna 2005.

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman lähtökohtana ovat Euroopan unionin ja Suomen Kioto velvoitekauden päästövähennystavoitteet (tietolaatikko 2). EU:n ja YK:n virallisena tavoitteena on rajoittaa ilmaston lämpeneminen kahteen asteeseen. Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin, IPCC:n, neljännen arviointiraportin mukaan tämä edellyttäisi teollisuusmailta 25–40 %:n päästövähennyksiä vuoteen 2020 ja jopa 80–95 %:n vähennyksiä vuoteen 2050 mennessä.

Kioto kauden jälkeisten toimien suuntaamiseksi annettiin eduskunnalle vuonna 2008 hallitusohjelman mukaisesti laadittu pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia¹, jossa määritellään Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan keskeiset tavoitteet ja linjaukset vuoteen 2020 saakka sekä visioita vuoteen 2050. Pitkän aikavälin kansallinen ilmasto- ja energiastrategia sekä vuonna 2009 valmistunut ilmasto- ja energiapolitiittinen tulevaisuusselonteko² pyrkivät yhdessä luomaan vahvan perustan kokonaisvaltaisille ja kustannustehokkaille kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistimenpiteille, joita Suomessa tullaan toteuttamaan tulevina vuosina ja vuosikymmeninä.

^c Tässä yhteydessä puhutaan melko vakiintuneesta käsitteestä Kioto pöytäkirjasta. Suora käänös olisi Kioto protokolla.

Ilmasto- ja energiapolitiittisessa tulevaisuusselonteossa linjataan tavoitteeksi leikata Suomen päästöjä vähintään 80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä osana kansainvälistä yhteistyötä, jossa kaikki keskeiset maat osallistuvat ilmastotalkoisiin.

Tällä hetkellä käydään neuvotteluja Kioto sopimuksen jatkosopimuksesta vuoden 2012 jälkeiselle ajalle. Kaikkia maita koskevasta Kioto pöytäkirjan mahdollisesta jatkokaudesta pyrittiin löytämään yhteisymmärrys YK:n ilmastokokouksissa Kööpenhaminassa 2009 ja Cancunissa 2010, mutta sopimusta koskevien kiistakysymysten käsittely jouduttiin lykäämään Etelä-Afrikan Durbanissa joulukuussa 2011 pidettävään kokoukseen. Cancunissa sovittiin uuden, maailmanlaajuisen ilmastorahaston perustamisesta, jonka tarkoituksena on auttaa köyhiä maita ilmastomuutoksen vastaisessa taistelussa ja sopeutumisessa tuleviin muutoksiin.

Maakunnallisista strategioista yhteinen tahtotila

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma laaditaan osana maakuntasuunnitelman ja -ohjelman toimeenpanoa. Pohjois-Karjalan maakuntasuunnitelman³ mukaan Pohjois-Karjala on vuonna 2030 energiantuotannoltaan yliomavarainen, öljyvapaa maakunta. Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma 2011–2014 – PO-KAT 2014⁴ toteuttaa maakuntasuunnitelmaa lyhyemmällä neljän vuoden aikajaksolla. PO-KATin yhtenä tavoitteena on rakentaa Pohjois-Karjalasta uusiutuvan energian mallimaakunta.

Pohjois-Karjalan bioenergiaohjelma 2015 on ollut yksi keskeisimmistä tausta-asiakirjoista Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelmaa laadittaessa. Itä-Suomen bio-

energiaohjelma 2020 valmistuu yhtä aikaa maakunnallisen ohjelman kanssa. Itä-Suomen bioenergiaohjelmalla 2020 pyritään erityisesti vahvistamaan suuralueen asemaa valtakunnallisessa energiapolitiikassa kohdistetun viestinnän ja edunvalvontatyön avulla.

Alueellinen metsäohjelma on metsätaloutta käsittelevä aluekehityksen ohjelmakokonaisuus. Alueellisella metsäohjelmalla on selvät yhtymäkohdat niin Pohjois-Karjalan maakuntaohjelmaan kuin Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelmaan. Alueellisen metsäohjelman ja ilmasto- ja energiaohjelman valmistelussa on tehty yhteistyötä ja sovitettu yhteen ohjelmien ilmasto- ja energiakysymyksiä. Voimassa oleva metsäohjelma on laadittu vuosille 2006–2010. Käynnissä on alueellisen metsäohjelman päivitys vuosille 2012–2015 ja se valmistuu vuoden 2011 loppuun mennessä.

Pohjois-Karjalan alueellinen maaseutuohjelma vuosille 2007–2013 on alueellinen maaseudun kehittämisohjelma, jossa ilmastonäkökulma

tulee esille metsävarojen ja metsäosaamisen, erityisesti bioenergian ja teknologian, hyödyntämisen kautta. Uusiutuvien ja erityisesti bioenergian käyttö ja markkinat nähdään yhtenä maaseudun elinkeinopolitiikan monipuolistajana Pohjois-Karjalassa. Maatalouspoliittisilla tukitoimilla nähdään olevan myös peltobioenergian tuotannon edistämisessä keskeinen rooli.

Joensuun seudun kuntien (Joensuu, Kontio-lahti, Liperi, Outokumpu ja Polvijärvi) yhteinen ilmastostrategia valmistui joulukuussa 2009. Strategiassa käsiteltäviä osa-alueita ovat maankäyttö, liikenne, kuntien oma energiankäyttö, energian tuotanto, yritystoiminta sekä palvelut, kulutus ja hankinnat. Kunkin osa-alueen osalta strategiassa esitetään tavoitteet, toimenpiteet, keskeiset toimijatahot ja kustannusvaikutusarviot. Jatkotoimenpiteinä kunnat ovat laatimassa erillisiä toimenpideohjelmaa. Joensuun kaupunki on hyväksynyt toteuttamishojelman seudullisen ilmastostrategian pohjalta.

Tietolaatikko 2

Suomea koskevat ilmastotavoitteet Kioton velvoitekauden jälkeen

Euroopan unionin hyväksymät ilmastotavoitteet ja niihin liittyvät Suomen kansalliset tavoitteet vuoteen 2020 mennessä:

- Kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään vähintään 20 % vuoden 1990 tasosta ja 30 %, mikäli muut teollisuusmaat hyväksyvät vastaavat tavoitteet. Ei-päästökauppasektorin päästöjä vähennetään Suomessa 16 % vuoden 2005 tasosta.
- Uusiutuvan energian osuus nostetaan EU:ssa 20 %:iin ja Suomessa 38 %:iin.
- Energiatohokkuutta lisätään keskimäärin 20 %:lla peruskehitykseen verrattuna.
- Liikenteen uusiutuvan energian osuus nostetaan 10 %:iin.

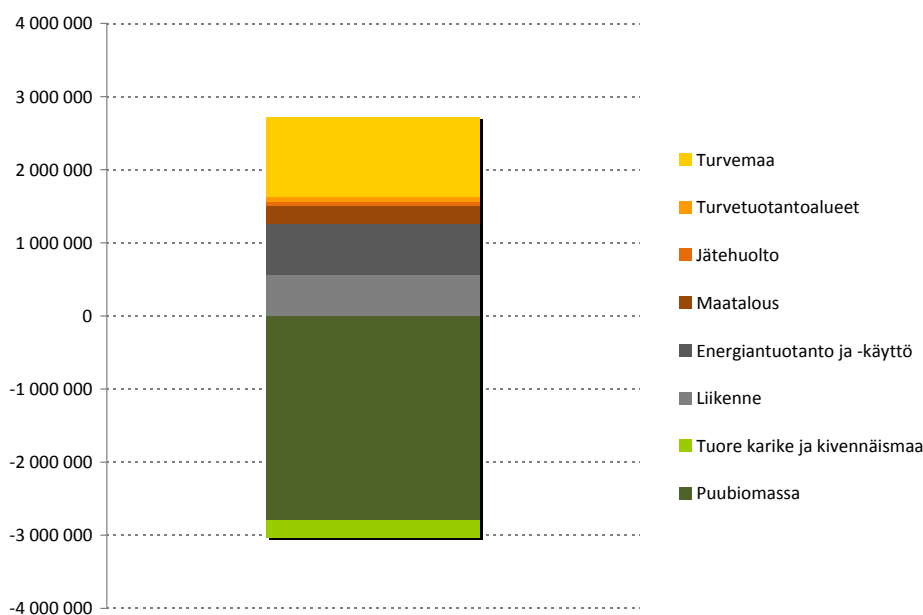
3 Metsänvihreä hiiliahmatti

Kasvihuonekaasujen nielujen ja päästöjen tase

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman varten laskettiin maakunnan kulutusperusteiset^D kasvihuonekaasupäästöt ja tehtiin hiilitaselaskelma, jossa arvioitiin kulutusperusteisten päästöjen ohella puubiomassan vuosikasvuun ja metsämaahan sitoutunut hiili sekä turvetuotantoalueiden ja metsäojitettujen soiden päästöt. Metsäojitettujen soiden päästöt pitävät sisällään hiilidioksidipäästöt ojitetuilta turvemailta. Ojittamattomien soiden päästöt eivät sisälly taselaskentaan. Alueelliset hiilitase- ja kasvihuonekaasutaselaskelmat ovat keskeisiä lähtökohtia ja työkaluja maakunnallisessa ilmasto- ja energiaohjelmatyössä sekä ohjelman tavoiteasetannassa. Maakunnallisen kasvihuonekaasutaselaskelman avulla voidaan seurata tehtyjä ratkaisuja ja se auttaa suunnittelemaan toimintaa tulevaisuudessa ilmastotavoitteiden kannalta toivottuun suuntaan.

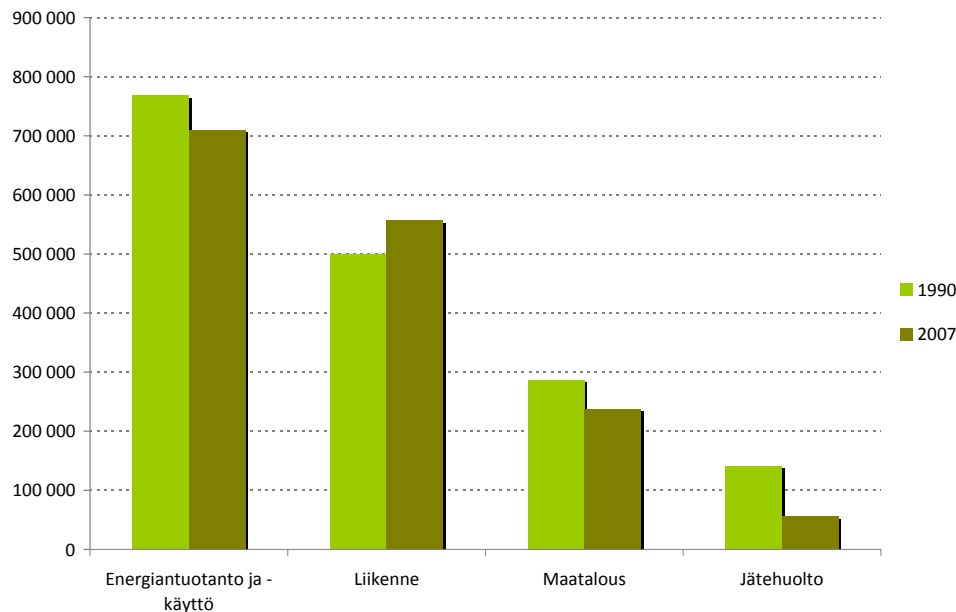
Pohjois-Karjalan metsät ja metsämaa sitovat hiiltä yhteensä 3 milj. tonnia CO₂-ekv (hiilidioksidiekvivalenttia). Se vastaa kaikkia maakunnan kulutuksessa (pois lukien maakuntaan tuotujen tuotteiden, ruuan ja juoman kasvihuonekaasupäästöt), turvetuotannossa ja metsäojitetuilta soilta vapautuvia päästöjä (kuva 1).

Taselaskelmassa päästöjen ohella on laskettu myös keskeisimmät hiilen nielut, joita ovat metsien, maanpäällisen ja maanalaisen tuoreen karikkeen ja metsämaan hiilinielut sekä päästöt. Laskelman perusteet on kuvattu yksityiskohtaisesti Ilmastonmuutos Pohjois-Karjalan mahdollisuutena -julkaisussa (Lohilahti ym. 2009). Vaikka maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsätalous (LULUCF) -sektorin nieluja ei lasketa täysimääräisinä mukaan Kioton pöytäkirjan velvoitteeseen, hiilitaselaskelman ja sen eri komponenttien avulla voidaan tunnistaa alueen vahvuudet, kehityssuunnat ja kehittämiskohteet.



Kuva 1 Pohjois-Karjalan kasvihuonekaasujen kokonaistase vuonna 2007.

^D Pitää sisällään energiasektorin osalta maakunnassa tuotetun energian sekä maakuntaan ostetun sähköenergian päästöt.



Kuva 2 Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt Pohjois-Karjalassa vuosina 1990 ja 2007.

Maakunnan maapinta-alasta on metsää noin 84 %, josta suota on noin kolmannes. Metsiä ja soita voidaan pitää maakunnan vahvuuksina luonnonvarojen käytön, mutta myös hiilivarastojen ja hiilinielujen, näkökulmasta. Maakunnan metsät tarjoavat erinomaisen mahdollisuuden ja valmiuden ilmastotavoitteiden alueelliseen toteuttamiseen. Ne tarjoavat myös yrityksille uusia bioenergia-alan ja metsäntutkimuksen liiketoimintamahdollisuuksia ja koulutusorganisaatioille mahdollisuuden vahvistaa osaamista.

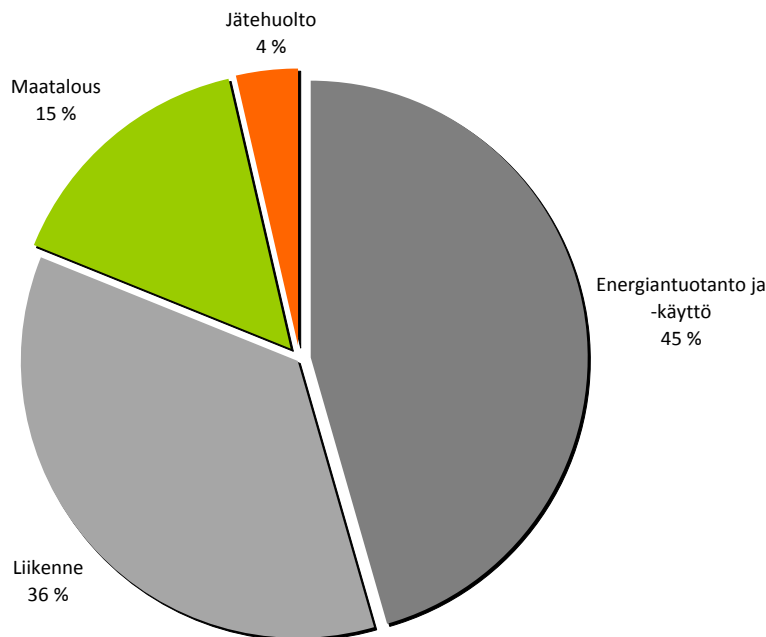
Päästöt eri sektoreilta

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman päästölaskelmat on tehty YK:n ilmastositomukselle tehtävän kasvihuonekaasuraportoinnin periaatteita noudattaen vuosille 2007 ja 1990. Laskennassa ovat mukana energian tuotannon ja kulutuksen, liikenteen, maatalouden ja jätehuollon päästöt. Kasvihuonekaasupäästöt pitävät sisällään hiilidioksidi-, metaani- ja dityppioksidipäästöt. Energiasektorilta syntyy myös hiilimonoksidi-, typen oksidien ja muiden hiilivetyjen päästöjä. Näitä ei ole huomioitu maakunnallisessa laskelmassa. Sektoreiden sisäistä tarkempaa kasvihuonekaasujakaumaa ei myöskään ole laskettu (esimerkiksi puurakentamisen tai luomutuotannon ilmastovaikutukset).

Pohjois-Karjalan kasvihuonekaasupäästöt energia-, liikenne-, maatalous- ja jätesektoreilta vuonna 1990 olivat 1,7 milj. tonnia ja vuonna 2007 1,6 milj. tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂-ekv.). Päästöt laskivat vuodesta 1990 vuoteen 2007 lähes 7 % (kuva 2). Energiantuotanto ja liikenne olivat suurimmat päästölähteet ja vastasivat yhdessä 81 %:sta vuoden 2007 kasvihuonekaasupäästöistä. Liikenteen osuus kokonaispäästöistä on 36 %, maatalouden 15 % ja jätehuollon 4 % (kuva 3).

Energian tuotanto ja kulutus tuottivat vuonna 2007 yhteensä 710 000 tonnia CO₂-ekv., joka vastaa 45 % kaikista maakunnan kasvihuonekaasupäästöistä. Energiantuotannon päästölaskennassa huomioitiin energiantuotantolaitokset ja teollisuuden energiantuotanto sekä rakennusten erillislämmitys. Fossiilisten polttoaineiden käytön synnyttämät kasvihuonekaasupäästöt Pohjois-Karjalassa ovat peräisin energiantuotannosta ja liikenteestä. Turpeen polton osuus energiantuotannosta oli vuonna 2007 noin 9 % tuotetusta energiasta. Lämmön- ja sähköntuotannon sekä teollisuuden muun polttoaineen käytön päästöistä 59 % muodostuu turpeesta ja loput 41 % muista fossiilisista polttoaineista.

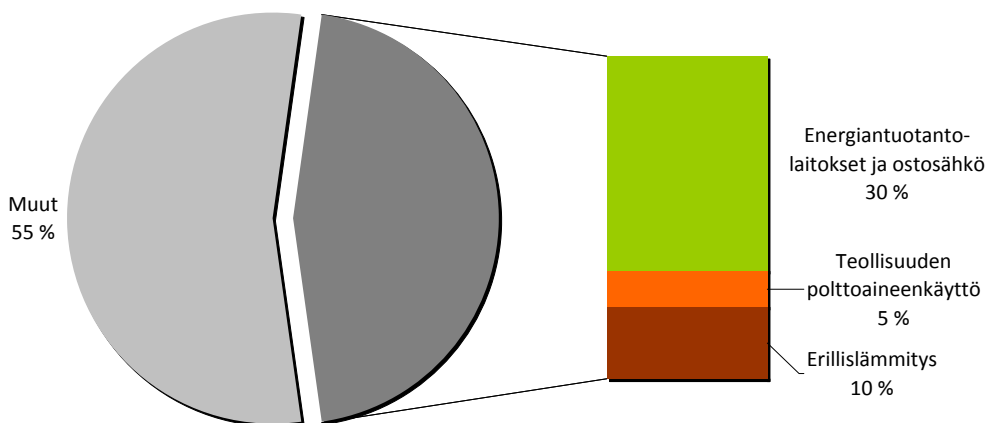
Kuva 3 Kulutusperusteisten kasvihuonekaasupäästöjen ja-kautuminen päästölähteittäin Pohjois-Karjalassa vuonna 2007.



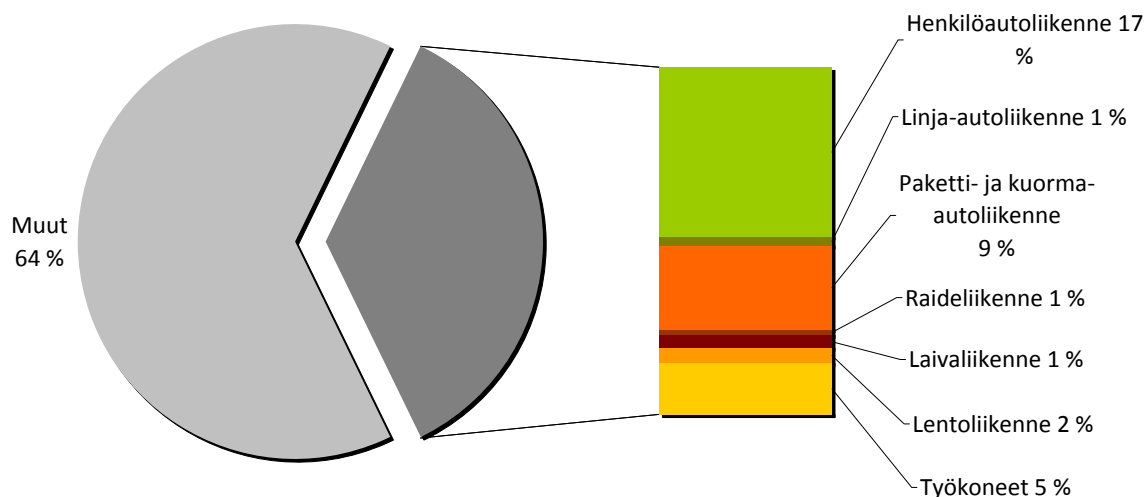
Energiantuotannon ja -käytön kasvihuonekaasupäästöt ovat laskeneet vuoden 1990 tasolta noin 8 %. Tähän on yhtenä merkittävänä syynä ollut uusiutuvien polttoaineiden käytön lisääntyminen.

Myös liikenteen päästöt syntyvät fossiilisten polttoaineiden poltosta. Maantie-, raide-, vesi- ja lentoliikenteessä syntyi 557 000 tonnia CO₂-ekv., joka oli 36 % maakunnan kulutusperusteisista päästöistä vuonna 2007. Tieliikenteen osuus kaikista liikenteen päästöistä on noin 90 %. Vesiliikenteen ja lentoliikenteen kummankin osuus on noin 3–5 % ja rautatieliikenteen osuus vain vähän yli prosentin.⁵ Liikenne

tuottaa ennen kaikkea hiilidioksidia, sillä lähes kaikki liikenne perustuu öljypohjaisiin polttoaineisiin. Lisäksi liikenne tuottaa merkittäviä määriä dityppioksiidi- ja metaanipäästöjä sekä epäsuorasti ilmastoa lämmittäviä ja terveydelle haitallisia kaasuja kuten haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC), typen oksideja ja hiilimonoksidia. Vuoden 2007 Pohjois-Karjalan liikenteen päästöosuus vastasi 3,8 % kaikista Suomen liikenteen päästöistä. Liikenteen päästöt ovat lisääntyneet noin 12 % vuoden 1990 päästötasosta. Katalysaattoreiden yleistymisen myötä dityppioksidipäästöt ovat nelinkertaistuneet vuodesta 1990 vuoteen 2006, kun taas muut pakokaasupäästöt ovat vähentyneet.



Kuva 4 Energian tuotannon ja -kulutuksen osuus maakunnallisista kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2007.



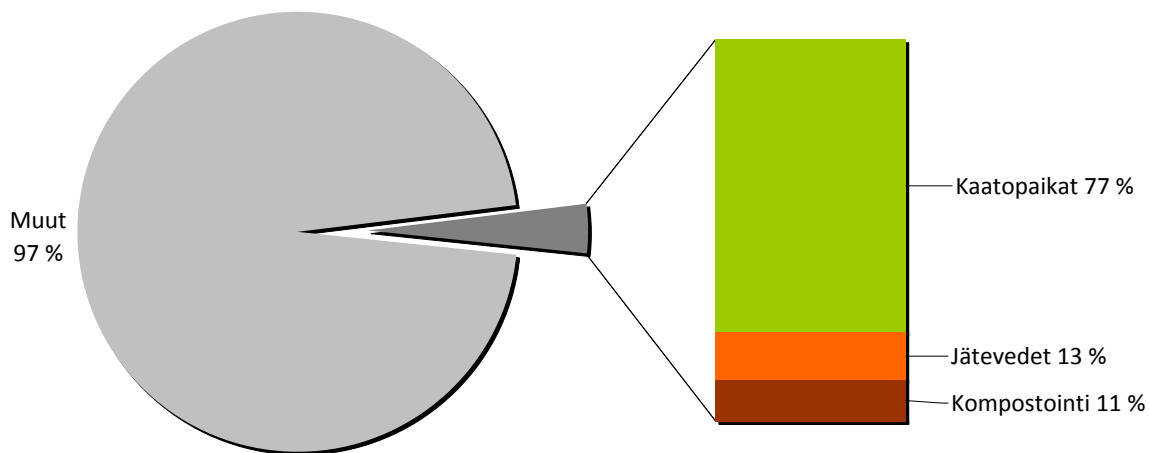
Kuva 5 Liikenteen päästöjen osuus kokonaispäästöistä vuonna 2007.

Pohjois-Karjalan jätehuollosta aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2007 noin 56 000 tonnia CO₂-ekv., mikä vastaa noin 3,6 %:ia maakunnan kaikista päästöistä. Vielä vuonna 1990 jätesektorin kasvihuonekaasupäästöt olivat lähes kolme kertaa suuremmat eli 141 500 tonnia CO₂-ekv., noin 8 % kokonaispäästöistä. Vuonna 2007 Pohjois-Karjalan jätehuollon päästöosuus vastasi 2,3 % kaikista Suomen jätehuollon päästöistä.

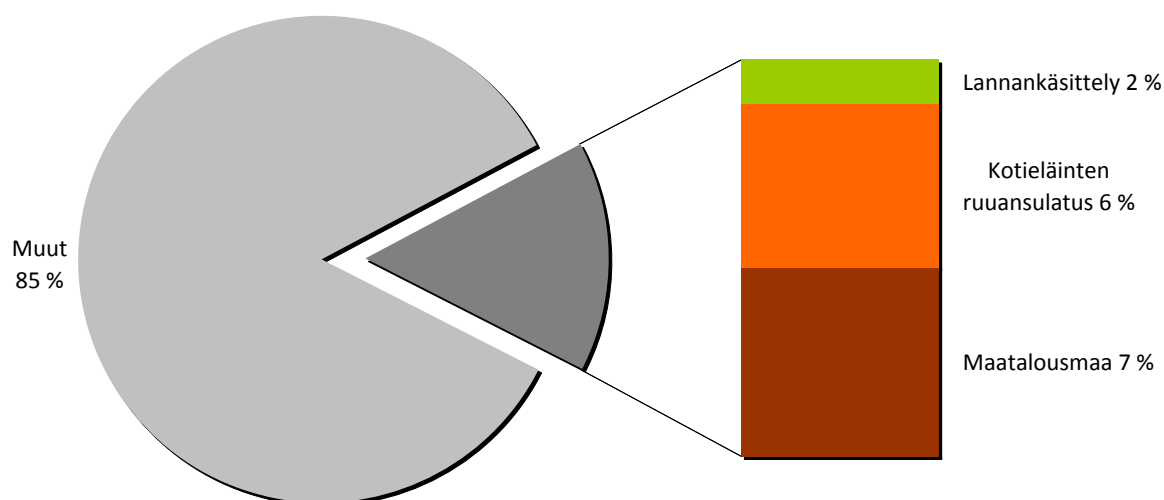
Vuonna 2008 jätesektorin päästöt olivat Suomessa 2,2 milj. tonnia CO₂-ekv. eli noin 3 % maamme kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. Kaatopaikkojen päästöjen osuus tästä oli noin 84 %. Kaatopaikkapäästöt kattavat yhdyskuntajätteiden, teollisuuden jätteiden ja rakennus-

ja purkujätteiden päästöt sekä yhdyskuntien ja teollisuuden lietteiden päästöt. Samana vuonna jätevesien käsittelyn päästöt olivat noin 10 % ja kompostoinnin noin 5 % jätesektorin kokonaispäästöistä. EU:n jätepolitiikan seurauksena jätesektorin kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet 1990-luvulta lähtien. Päästöt vähenivät 55 % vuodesta 1990 vuoteen 2008 mennessä.⁶

Pohjois-Karjalassa maatalouden kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2007 yhteensä 238 000 CO₂-ekv. (kuva 7). Tämä vastaa noin 15 % Pohjois-Karjalan kokonaispäästöistä ja 4,3 % koko Suomen maatalouden päästöistä.⁷ Vuodesta 1990 maatalouden päästöt ovat pysyneet samalla tasolla.



Kuva 6 Jätehuollon päästöjen osuus kokonaispäästöistä vuonna 2007.



Kuva 7 Maatalouden päästöjen osuus kokonaispäästöistä vuonna 2007.

Pohjois-Karjalan kasvihuonekaasupäästöt energia-, liikenne-, maatalous- ja jätesektoreilla olivat noin 2,0 % Suomen vastaavista päästömääristä (taulukko 1). Pohjois-Karjalan kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden laskettuna olivat 9,4 tonnia CO₂-ekv. vuonna 2007. Vastaava luku Suomessa oli 14,8 tonnia CO₂-ekv. Bruttokansantuotteeseen suhteutettuna tuotetut kasvihuonekaasupäästöt olivat Pohjois-Karjalassa (377 tonnia CO₂-ekv./milj. euroa) pienemmät verrattuna Suomen (436 tonnia CO₂-ekv./milj. euroa) vastaavaan lukuun.

Ilmastostrategiset johtopäätökset

Energiasektorin ja liikenteen päästöt vastaavat Pohjois-Karjalan kasvihuonekaasupäästöistä yli 80 prosenttia. Tämän takia näillä toimialoilla tehtävät ratkaisut ovat keskeisessä osassa pyrittäessä maakunnallisiin päästövähennyksiin. Puu- ja kasviperäisten polttoaineiden saatavuus ja hinta sekä turpeen asema lämmön ja sähkön tuotannossa tulevaisuudessa määrittävät maakunnan energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjä. Erityisesti suurissa energiantuotantoyksiköissä, kuten Fortumin Joensuun

Taulukko 1 Energia-, maatalous-, liikenne- ja jätesektoreiden kasvihuonekaasupäästöt (tonnia CO₂-ekv.) Pohjois-Karjalassa ja Suomessa sekä Pohjois-Karjalan päästöjen osuus Suomen kokonaispäästöistä vuonna 2007.

	Pohjois-Karjalan kasvihuonekaasupäästöt (tonnia CO ₂ -ekv.)	Suomen kasvihuonekaasupäästöt (tonnia CO ₂ -ekv.)	Pohjois-Karjalan osuus Suomen kokonaispäästöistä
Energiantuotanto ja -käyttö	710 000	48 900 000	1,5
Liikenne	558 000	14 700 000	3,8
Maatalous	238 600	5 500 000	4,3
Jätehuolto	56 000	2 400 000	2,3
Yhteensä	1 561 000	78 300 000	2,0

voimalaitoksessa, tehtävät polttoaineratkaisut määrittävät pitkälle maakunnan päästöseen kehittymistä. Pohjois-Karjalan uusiutuvista energianlähteistä reilun kolmanneksen muodostaa Uimaharjun Enocellin mustalipeä, minkä takia mahdollisilla mekaanisen metsäteollisuuden suhdannevaihteluilla voi olla merkittäviä vaikutuksia maakunnan hiilitaseeseen. Hajautetun ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisellä pystytään parantamaan maakunnan aluetaloutta ja huoltovarmuutta. Paikallisesti tuotettu energia ei ole myöskään sidoksissa niin vahvasti suhdannevaihteluihin.

Koska hiilinielut ja hiilivarastot ovat maakunnalle tärkeä osa tulevaisuuden ilmastopolitiikkaa, ilmastonäkökulma tulee ottaa huomioon kaikessa maankäytön suunnittelussa. Muita toimenpiteitä hiilinielun ja hiilivarastojen turvaamiseksi ovat uusiutuvien energialähteiden kestävä käytön ja tuotannon lisääminen, pitkäikäisten puutuotteiden suosiminen sekä luonnontilaisten soiden turpeeseen sitoutuneen hiilen säilyttäminen maankäytön ulkopuolella.



4 Visiona öljyvapaa maakunta

Visio:

- Pohjoiskarjalaiset kunnat, yhteisöt, yritykset ja asukkaat ovat tietoisia ilmastonmuutoksesta ja sen hillintäkeinoista sekä tiedostavat vastuunsa ja mahdollisuutensa ilmastoasioissa.
- Pohjois-Karjala on hiilineutraali, uusiutuvan energian tuotannoltaan yliomavarainen maakunta, jossa fossiilista öljyä ei käytetä energiantuotannossa.
- Maakunta hyödyntää ja kehittää biotalouden tuomia mahdollisuuksia ja on kansainvälinen toimija ilmasto- ja energia-alalla.
- Pohjois-Karjala on tunnettu ihmisen ja ympäristön hyvinvointia edistävästä kestävästä kehityksen ratkaisusta.

Yleistavoitteet

- Uusiutuvan energian osuutta kasvatetaan ja monipuolistetaan sekä energiatehokkuutta lisätään.
- Kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään Pohjois-Karjalassa EU:n 20 %:n vähennystavoitetta enemmän vuoteen 2020 mennessä.
- Yksityisten ja julkisten organisaatioiden välistä yhteistyötä lisätään ja ilmastonmuutos otetaan huomioon kaikessa suunnittelu- ja päätöksenteossa.
- Teknologian ja palvelujen vientitoiminta vahvistuu.
- Kunnat ovat tietoisia kasvihuonekaasupäästöjen nykytilasta ja suurimmista päästölähteistä. Lisäksi ne ovat määrittäneet omat ilmastopoliittiset tavoitteensa ja toimenpiteensä näiden tietojen perusteella.
- Pohjois-Karjalan luonnonvarojen käyttö on kestävää ja niiden käytössä huomioidaan metsäluonnon ja maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusarvot.

Ohjelman toteuttaminen

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma on valmisteltu tiiviissä yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa maakunnan eri toimijoiden kanssa. Ohjelmassa esitetyt kehittämistoimenpiteet ovat maakunnan yhteinen näkemys sekä EU:n että kansallisten ilmasto- ja energiatavoitteiden toimeenpanosta alueella. Ohjelman lähtökohtana on alueen omien voimavarojen vahvistaminen ja mahdollisuuksien hyödyntäminen.

Ilmasto- ja energiaohjelman toteuttamisen tulee olla pitkäjänteistä ja määrätietoista yhteistyötä yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Ohjelman toteutuksen kannalta avainasemassa on poliittisen johdon sitoutuminen ohjelmassa asetettuihin tavoitteisiin.

Maakuntaliiton tehtävänä aluekehitysviranomaisena on tukea ohjelman toteuttamista sekä kansallisilla että EU-hankkeiden rahoituspäätöksillä ja luoda yleistä positiivista asenneilmapiiriä. Myös maakunnan edunvalvonnalla pystytään edistämään ilmasto- ja energiaohjelman tavoitteiden ja toimenpiteiden toteutumista. Edunvalvonnalla edistettäviä kehittämiskohteita ovat erityisesti raideliikenneyhteyksien kehittäminen, joukkoliikenteen tuen kohdentaminen ja puurakentamisen kansalliseen lainsäädäntöön vaikuttaminen.

Ilmasto- ja energiaohjelmaa toteuttavat maakuntaliiton ohella valtion ja kuntien viranomaiset, koulutus- ja tutkimusorganisaatiot, kehittämisorganisaatiot sekä elinkeinoelämä kukin oman toimivaltansa puitteissa. Ohjelman toteuttaminen tulee sisällyttää läpileikkaavana näkökulmana kaikkiin hallintorajat ylittäviin suunnittelu- ja toteutusprosesseihin. Maakuntaohjelman alastrategiat sekä muut ohjelmat, kuten alueelliset metsä- ja maaseutuohjel-

mat, tarkentavat ilmasto- ja energiaohjelman mukaisia tavoitteita ja toimenpiteitä. Julkisel-la sektorilla on keskeinen vastuu ohjelman toteutumisesta esimerkkivaikutuksen ja julkisen ostovoiman vuoksi. Tämä edellyttää sekä pää-töksentekijöiden että virkamiestason koulutus-ta ja motivointia.

Ilmastomuutoksen torjuminen edellyttää kun-nassa tietoisuutta ilmastomuutoksesta ja sii-hen vaikuttamiskeinoista, yhteistä tahtotilaa sekä eri toimijoiden välistä yhteistyötä. Kas-vihuonekaasujen vähentämismahdollisuudet liittyvät kunnissa tarkoituksenmukaiseen yh-dyskuntarakenteeseen, energian säästöön ja tehokkuuteen, uusiutuvien energialähteiden käyttöön fossiilisten sijaan, kaatopaikkakaasu-jen hyödyntämiseen, tehokkaaseen jätehuol-toon sekä liikenneväylä- ja kalustoratkaisui-hin. Kuntien ilmastomuutokseen sopeuttavat toimenpiteet liittyvät pitkän aikavälin suunnitel-miin ja toimenpiteisiin koskien maankäyttöä ja yhdyskuntatekniikan suunnittelua, mitoituksia ja rakennusten sijoittelua.

Myös yksittäisillä kansalaisilla on mahdolli-suus osallistua maakunnallisiin ilmastotalkoi-siin omilla kulutusvalinnoilla ja toimintatavoilla. Avainasemassa on kansalaisten ilmastotietoi-suuden lisääminen, mitä kaikkien toimijoiden tulisi edistää omalla toiminnallaan. Kansalais-järjestöillä on myös oma roolinsa ilmastotie-toisuuden lisäämisessä ja ilmasto- ja energia-ohjelman jalkauttamisessa. Järjestöjen kautta tehtävä tiedotus on ns. matalankynnyksen toi-mintaa, jonka piirissä ovat myös ne ihmiset, joita arkipäivän elämässä ilmastomuutok-seen liittyvät asiat eivät välttämättä kiinnosta tai kosketa.

Monikulttuurisuus- ja maahanmuuttajajärjes-töiltä saadaan tietoa erilaisista kulttuureista ja näkemyksistä ilmastomuutokseen. Niiden järjestöjen kautta, joilla on kansainvälisiä yh-teyksiä, voidaan kehittää myös maakunnan kansainvälistä yhteistyötä ja olla edistämässä maakunnan ja maakunnan ihmisten yhteistyö-tä globaalin ilmastovastuun kantamisessa.

Tietolaatikko 3

Miten kansalaiset voivat pienentää hiilijalanjälkeään?

- Ole aktiivinen: ilmastomuutoksen hillinnässä tarvitaan niin viranomaisia, järjestöjä, yrityksiä, tutkijoita kuin yksityisiä ihmisiä.
- Suosi maakunnassa tuotettua uusiutuvaa energiaa, vaihda uusiutuvilla energialäh-teillä tuotettuun sähköön.
- Säästä sähköä!
- Suosi maakunnassa tuotettua lähiruokaa ja tuotteita.
- Huolla ja korjaa koneet: kuluta järkevästi.
- Lajittele ja kompostoi jätteesi: vältä jätettä.
- Pyöräile, kävele, käytä junaa ja linja-autoa, suosi kimppakyytiä, hyödynnä etätyömah-dollisuutta.
- Hoida metsiä kestävästi.
- Suosi puutuotteita ja -rakenteita.

Rahoitusjärjestelmät auttavat ohjelman toteuttamisessa

Ilmasto- ja energiaohjelman toimenpiteiden toteuttamiseen on mahdollista käyttää moninaisia rahoituslähteitä. EU:n alueellista kilpailukyky- ja työllisyystavoitetta toteutetaan Pohjois-Karjalassa Itä-Suomen EAKR^E-toimenpideohjelmalla 2007–2013 ja Manner-Suomen ESR^F-ohjelman Itä-Suomen alueellisella osiolla. EU:n kokonaisvaltaista maaseutustrategiaa ohjelmakaudelle 2007–2013 toteutetaan EMR^G-varoja ohjaavalla Manner-Suomen maaseutuohjelmalla ja Pohjois-Karjalan maaseutuohjelmalla. Ilmastonmuutokseen sopeutumista ja sen hillintää ehkäiseviä kehittämistoimenpiteitä on voitu rahoittaa jo näillä ohjelmilla. Käynnissä onkin lukuisia kehittämishankkeita.

Erityisesti ilmastonmuutokseen ja energiaan liittyvät asiat nousevat EU:n strategiseen keskiöön kuitenkin vuoden 2013 jälkeen toteuttavalla ohjelmakaudella. Euroopan unionin Alueet 2020 -raportti nostaa ilmastonmuutoksen ja energiakysymykset globalisaation ja väestökysymysten rinnalle alueiden tulevaisuutta määrääviksi painopisteiksi. Eurooppa 2020 -strategiassa on määritelyt jopa konkreettiset ilmasto- ja energiatavoitteet, kuten aiemmin on tässä ohjelmassa kerrottu. Tätä kirjoitettaessa EU-rahoituksen taso ja sen konkreettinen suuntaaminen tulevalle ohjelmakaudelle (2014–2020) ovat valmistelussa, mutta alueille kohdistuvat rahoitusjärjestelmät tullevat perustumaan näihin strategioihin. Lisäksi EU-rahoituslähteistä on mahdollisuus aktiivisesti hakea rahoitusta erillisohjelmista kuten tutkimuksen puiteohjelmasta.

Myös kansallisen tason rahoitusjärjestelmissä ilmasto- ja energia-asiat ovat viime aikoina olleet panostuksen kohteina. Rahoituskanavoituu eri sektoripolitiikkojen (teollisuus-, energia-, ilmasto- sekä maa- ja metsätalouspolitiikka) kautta alueille.



^E EAKR eli Euroopan aluekehitysrahasto.

^F ESR eli Euroopan sosiaalirahasto.

^G EMR eli Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto.

5 Ilmastomuutoksen hillitseminen eri toimialoilla

Ohjelmassa tarkasteltaviksi toimialoiksi on valittu energiantuotanto ja -kulutus, liikenne, yhdyskuntarakenne ja kaavoitus, rakentaminen, jätehuolto sekä maa- ja metsätalous. Näiden sektoreiden päästöt ovat niitä, jotka aiheuttavat eniten kasvihuonekaasupäästöjä tai joilla näitä päästöjä voidaan tehokkaimmin vähentää. Toimialakohtaisen tarkastelun tavoitteena on osoittaa ne maakunnallisesti toteutettavat tärkeimmät toimenpiteet, joihin jatkossa tulee kiinnittää huomiota ja tunnistaa riskit. Toisaalta tavoitteena tulee olla myös kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen kustannustehokkaasti.

Toimialakohtaisessa tarkastelussa (luku 5) kuvataan kunkin toimialan nykytilaa, ilmasto- ja päästöjen vähentämismahdollisuuksia sekä esitetään tavoitteet ja toimenpiteet, joilla ilmastopäästöjä saadaan kullakin toimialalla vähennettyä. Esitetyt toimenpiteet ovat esimerkkejä niistä konkreettisista ja kustannustehokkaimmista toimista, joilla ohjelmassa esitettyihin tavoitteisiin voidaan päästä. Ohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden aikataulut vaihtelevat jo käynnissä olevista myöhemmin toteutettaviin toimenpiteisiin. Lisäksi on huomioitava, etteivät toimialakohtaiset toimenpiteet ole yhteismitallisia keskenään.



5.1 Energian viisaalla käytöllä säästyy euroja

Pohjois-Karjala on profiloitunut monessa yhteydessä uusiutuvan energian käytön mallialueena. Pohjois-Karjalan energiasektorin lähtöleveysuudessa tulevat kuitenkin korostumaan uusiutuvan energian tuotannon, käytön ja viennin kasvattamisen ohella myös energiatehokkuuden parantaminen ja energianeuvonta.

Energiatehokkuuden ja energian säästön maailmanlaajuiset markkinat ovat tällä hetkellä jopa suuremmat kuin energiantuotannon markkinat.⁸ Energiatehokkuus ja energiansäästö tulevat korostumaan kaikissa energiantuotantoa ja -käyttöä koskevissa ratkaisuisissa ja toimissa. Julkinen sektori voi omalla esimerkillään kannustaa kuluttajia ja yrityksiä parantamaan energiatehokkuutta ja lisäämään uusiutuvan energian käyttöä. Toistaiseksi vasta neljä pohjoiskarjalaista kuntaa on allekirjoittanut energiatehokkuussopimuksen. Maakunnan yrityksistä noin 13 on tehnyt Motivan energiatehokkuussopimuksen. Energian säästöön ja energiatehokkuuden parantamiseen liittyviä teknologiaa tai palveluja tarjoavia yrityksiä ei maakunnasta kovinkaan montaa vielä löydy. Vuosi 2014 tulee olemaan yksi tätä toimialaa vauhdittava taitekohta, kun sähköverkoja siirrytään etäluettaviin mittareihin. Sähkön kulutuksen ajantasainen seuranta kannustaa asukkaita ja yrityksiä energian säästöön.

Kuluttajille suunnatun energianeuvonnan kehittäminen on osa valtakunnallisen ilmasto- ja energiastrategian sekä energiatehokkuutta koskevan valtioneuvoston periaatepäätöksen toimeenpanoa. Energianeuvonnan tavoitteena on edistää kuluttajien energiatehokkaita ja ympäristöystävällisiä valintoja. Kuluttajien rooli on tärkeä erityisesti asuinrakennusten lämmityksen, henkilöliikenteen ja kotitaloussähkön kulutuksen tehostamisessa. Energianeuvontaa

kehittäessä on huomioitava neuvojen koulutus, viestintävaihtoehtojen monipuolisuus sekä neuvonnan markkinointi ja seuranta. Pohjois-Karjalassa energianeuvonnan organisoimisessa on lisäksi otettava huomioon käytettävissä olevat resurssit, mikä edellyttää uudenlaisia toimintamalleja, työnjakoa ja yhteistyötä eri toimijoiden välillä.

Visio: Pohjois-Karjala on uusiutuvan energian käytön mallialue. Pohjois-Karjalan eri toimijat käyttävät energiaa tehokkaasti ja uusiutuvasti. Toimijat ovat tietoisia energian kulutuksen vähentämismahdollisuuksista ja uusiutuvan energian tuotannon mahdollisuuksista.

Tavoitteet:

- Pohjois-Karjalan kaikki kunnat ovat allekirjoittaneet energiatehokkuussopimuksen.
- 50 maakunnan yritystä on allekirjoittanut energiatehokkuussopimuksen.
- Parannetaan olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuutta.
- Alueen yritykset hyödyntävät liiketoimintansa energiatehokkuuden ja -säästön tuomia mahdollisuuksia.
- Energianeuvonta on kiinteä osa eri organisaatioiden toimintaa.

Toimenpiteet:

- Järjestetään kuluttajien, rakentajien ja asuntoyhtiöiden energianeuvonta kuntien, elinkeinoyhtiöiden ja yritysten yhteistyöllä.
- Järjestään kampanjoita energiatehokkuussopimusten edistämiseksi.
- Käynnistetään energiatehokkaan korjausrakentamisen ohjelma.
- Tehostetaan teollisuuden ylijäämälämpöjen hyödyntämistä.

5.2 Uusiutuvan energian tuotannon mallimaakunta

Vahvasti metsäteollisuuden sivuvirroissa

Pohjois-Karjalan kokonaisenergiankäyttö, mukaan luettuina lämmitys, sähkö ja liikenne, on hieman yli 10 TWh/vuosi. Uusiutuvan energian osuus maakunnan kokonaisenergiankäytöstä on noin 63 %, mikä on kansainvälisestikin korkea. Uusiutuvan energian osuus maakunnassa käytetystä lämpöenergiasta ja sähköstä on puolestaan noin 75 %. Uusiutuvat energialähteet ovat kokonaisuutena 84-prosenttisesti bioenergiaa, 15-prosenttisesti vesivoimaa ja 1 %:n osuudella muita uusiutuvia (mm. lämpöpumput). Bioenergia muodostuu lähes pääosin puuenergiasta, jossa on mukana sekä teollisuuden sivutuotteita että metsäenergiaa. Maakunnan bioenergian lähteet ovat suuruusjärjestyksessä mustalipeä, teollisuuden kuori, kiinteistöjen käyttämä polttopuu, metsähake, teollisuuden sahanpurut, teollisuuden puutähdhake, teollisuuden käyttämä pelletti, muiden kiinteistöjen käyttämä pelletti, ruokohelpi ja biokaasu. Öljy on käytännössä ainoa maakunnassa käytettävä fossiilinen polttoaine. Öljyä käytetään liikenteessä ja lämmityksessä noin 2 900 GWh eli noin 30 % kokonaisenergian käytöstä. Öljystä 58 % käytetään liikennepolttoaineena ja noin 42 % kiinteistöjen lämmityksessä. Turpeen käyttö on ollut viime vuosina noin 700 GWh eli noin 8 %.

Metsäteollisuuden sivutuotteet^H muodostavat edelleen huomattavan uusiutuvan energianlähteen, kaikkiaan 57 % uusiutuvan energian käytöstä. Maakunnan merkittävin yksittäinen uusiutuvan energianlähde on Uimaharjun Enocellin mustalipeä, jonka käyttö muodostaa reilun kolmanneksen (37 %) maakunnan uusiutuvan energian käytöstä ja samalla lähes

neljäsosan (23 %) maakunnan kokonaisenergian käytöstä. Muiden uusiutuvien energialähteiden määrä ja osuus, erityisesti metsähake, on kuitenkin viime vuosina kasvanut merkittävästi. Kokonaisuutena voidaan todeta, että maakunnan energiaomavaraisuus on korkealla tasolla (lähes 70 %): maakuntaan on tuotu lähinnä liikenteen polttoaineita, sähköä ja lämmitysöljyä, jotka ovat sähköä lukuun ottamatta kokonaan fossiilisia polttoaineita. Uusiutuvista polttoaineista haketta on tuotu maakunnan lämpölaitoksiin erityisesti Venäjältä.

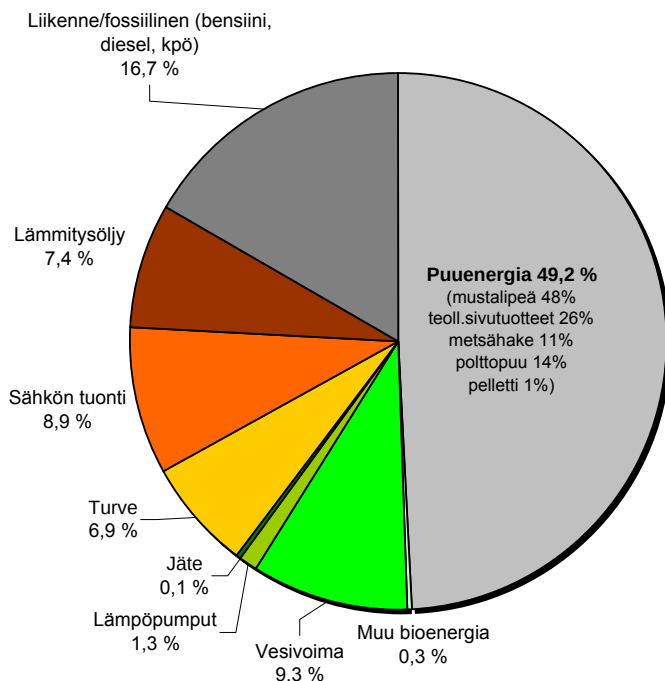
Taulukossa 2 sekä kuvissa 8 ja 9 esitetään Pohjois-Karjalan energian tuotannon ja käytön nykytila (nykytila perustuu käytössä olleisiin uusimpiin kattaviin tilastoihin eli vuoteen 2008) sekä ohjelman asettamat tavoitteet energija-keittain vuodelle 2020. Pohjois-Karjalan uusiutuvan energian osuus loppukäytöstä vuonna 2020 on tavoitteen mukaisesti 82 % nykyisen 63 % sijaan. Samaan aikaan uusiutuvan energian tuotannosta vientiin suuntautuu tavoitteen mukaisesti nestemäisiä biopolttoaineita, pellettiä ja torrefioitua puuta sekä polttopuuta. Tavoitteena on nostaa maakunnan energiaomavaraisuus vuoteen 2020 mennessä noin 86 %:iin nykyisen noin 70 %:n sijaan.

Visio: Pohjois-Karjala on uusiutuvan energian tuotannon ja käytön mallialue. Maakunnassa hyödynnetään uusiutuvan energian eri mahdollisuuksia kestävästi. Uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön liittyviä erilaisia liiketoimintamahdollisuuksia hyödynnetään. Maakunta on profiloitunut myös vahvana uusiutuvaan energiaan liittyvän teknologian ja osaamisen viejänä.

^H Metsäteollisuuden sivutuotteisiin lasketaan mukaan teollisuuden puutähteet (= teollisuuden puutähdhake, kuori, purut, teollisuuden pelletit ja brikitit) ja mustalipeä.

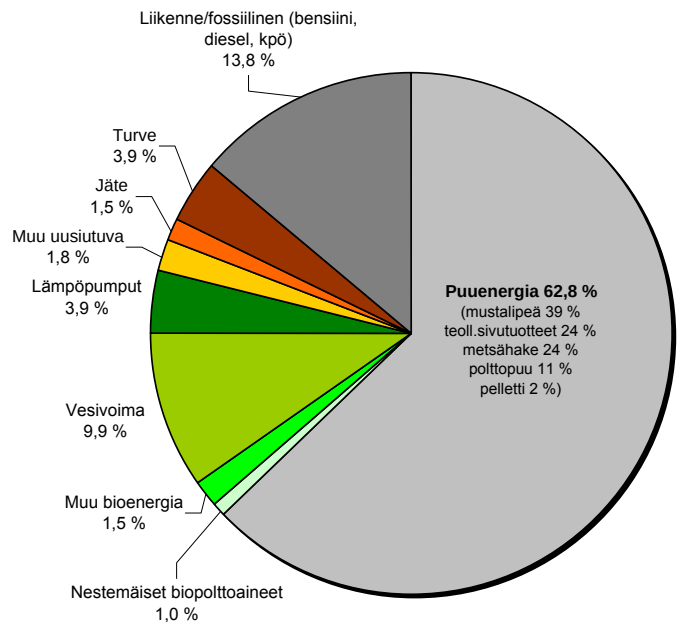
Tavoitteet:

- Uusiutuvan energian tuotanto maakunnassa on lähes yhtä suuri kuin koko energian käyttö maakunnassa.
- Uusiutuvan energian osuus maakunnan loppukulutuksesta on yli 80 %.
- Energian loppukulutus pysyy nykyisellä noin 10 TWh:n tasolla.
- Lämmöntuotannon suhteen maakunta on omavarainen samalla, kun käytetty lämpöenergia tuotetaan lähes kokonaan uusiutuvilla.¹
- Sähköä tuotetaan uusiutuvilla energioilla yli oman tarpeen (yliomavaraisuus).
- Uusiutuvan energian osuus maakunnan liikenteen käyttämästä loppuenergiasta on vähintään 25 %.
- Turpeen käyttö lämmön- ja sähköntuotannossa vähenee nykyisestä 700 GWh:n vuositason 400 GWh:iin ja samalla kehitetään turpeentuotantoa kestävämpään suuntaan.



Kuva 8 Pohjois-Karjalan loppuenergian käytön nykytila 2008 energialähteittäin.

¹ Tavoitteen mukaisesti maakunnassa käytetään fossiilista öljyä lämmityksessä vuonna 2020 lähinnä vain varapolttoaineena. Turvetta käytetään myös vähäisessä määrin. Maakunnassa on kuitenkin edellytykset ja resurssit hoitaa käytännössä kokonaan lämmitysenergia uusiutuvilla energialähteillä.



Kuva 9 Pohjois-Karjalan loppuenergian käytön tavoitetilä 2020 energialähteittäin.

Hajautettu tuotanto on tulevaisuutta

Hajautetulla energiantuotannolla on monia merkittäviä työllisyyttä, omavaraisuutta, huoltovarmuutta ja energiankulutushuippuja tasavia vaikutuksia. Energiantuotannon päästöjen vähentämistä tulisikin nopeuttaa lisäämällä rakennuksiin uusiutuviin, paikallisiin energialähteisiin perustuvaa energiantuotantoa esimerkiksi aurinko- tai tuulisähköä. Hajautettu sähköntuotanto syrjäyttää markkinoilta yleensä erillislauhdetuo- tuotantoa, joka aiheuttaa suurimmat kasvihuonekaasupäästöt ja jonka muuttuvat kustannukset ovat suurimmat. Tuotantomuotona hajautettu tuotanto on keskitettyä tuotantoa tukevaa ja parantaa osaltaan energiaomavaraisuutta ja huoltovarmuutta. Hajautetun tuotannon yhteydessä hyödynnetään keskitettyjen järjestelmien kautta luontaisesti tapahtuvaa kulutushuippujen tasaantumista.⁹ Lämmöntuotanto tapahtuu paikallisesti: sen sijaan sähköntuotannossa ja osittain myös liikenteen polttoaineiden tuotannossa hajautetut ratkaisut tulevat korostumaan. Pien-CHP- ja biopolttoaineita (erityisesti liikenteen polttoaineet) tuottavien laitteistojen pilotoiminen ja vahva käyttöönotto alueellisissa lämpölaitoksissa ja esimerkiksi suurimmilla maataloil- la on tavoitetta eteenpäin vievä suunta. Uudet

Taulukko 2 Pohjois-Karjalan energian tuotannon, käytön sekä viennin nykytila ja tavoite vuodelle 2020.

Pohjois-Karjala	NYKYTILA (GWh)			TAVOITE (GWh)		
Energiasisältö (GWh)	Tuotanto 2008	Käyttö 2008	Vientiin 2008	Tuotanto 2020	Käyttö 2020	Vientiin 2020
Mustalipeä	2400	2400		2500	2500	
Teollisuuden muut sivutuotteet	1300	1300		1500	1500	
Metsähake *	550	550		1500	1500	
Polttopuu	700	700		800	720	80
Pelletti ja torrefioitu puu	280	50	230	700	150	550
Nestemäiset biopolttoaineet **	-	.		500	100	400
Peltohiomassat	17	17		50	50	
Biokaasu	14	14		100	100	
Vesivoima	940	940		1000	1000	
Tuulivoima	-	-		150	150	
Aurinkoenergia	< 1	< 1		20	20	
Lämpöpumput	130	130		400	400	
Geoterminen energia	-	-		10	10	
Jäte	10	10		150	150	
Turve	700	700		400	400	
Öljy (liikenne)	-	1700		-	1400	
Öljy (lämmitys)	-	750		-	< 1	
Uusiutuvan sähkön tuonti	-	270		-	-	
Uusiutumattoman sähkön tuonti	-	630		-	-	
Yhteensä GWh	7041	10161	230	9780	10150	1030
Uusiutuvaa energiaa (GWh)		6371			8200	
Uusiutuvien osuus (%)		62,7			80,8	
Omavaraisuus (%)		69,7			86,2	

* Tämän lisäksi metsähaketta arvioidaan käytettävän kaikkiaan noin 500 GWh maakunnassa tapahtuvaan nestemäisten biopolttoaineiden sekä mm. biohiilen tuotantoon.

** Nestemäiset biopolttoaineet sisältävät sekä liikenteen että työkonien käyttämät biopolttoaineet ja lämmityksessä käytettävät biopolttoaineet, joita voivat olla muun muassa biopolttoöljy, pyrolyysiöljy ja FT-vahat (FT-vahat voidaan jatkojalostaa nestemäisiksi biopolttoaineiksi).

teknologiset ratkaisut mahdollistavat jatkossa myös yksityistalouksien valjastamisen energian tuottajiksi.

Tavoitteet:

Hajautettu energiantuotanto parantaa energiaomavaraisuutta ja luo liiketoimintamahdollisuuksia.

Keskeiset toimijatahot:

maakunnan eri toimijat ja yksityistaloudet.

Toimenpiteet:

- Tuotetaan lämpöä ja sähköä sekä suu- rissa keskitetyissä energiantuotannon laitoksissa että kymmenissä pien-CHP-laitoksissa (50 kWe – 2 MWe) ja useissa kymmenissä mikrokokoluokan (alle 50 kWe) yksiköissä eri puolilla maakuntaa.
- Tuotetaan sähköä Pohjois-Karjalan yksityistalouksissa.
- Ohjataan ja opastetaan pienpolttua (päästöjen hallintaan ja tehokkuuteen liittyen).

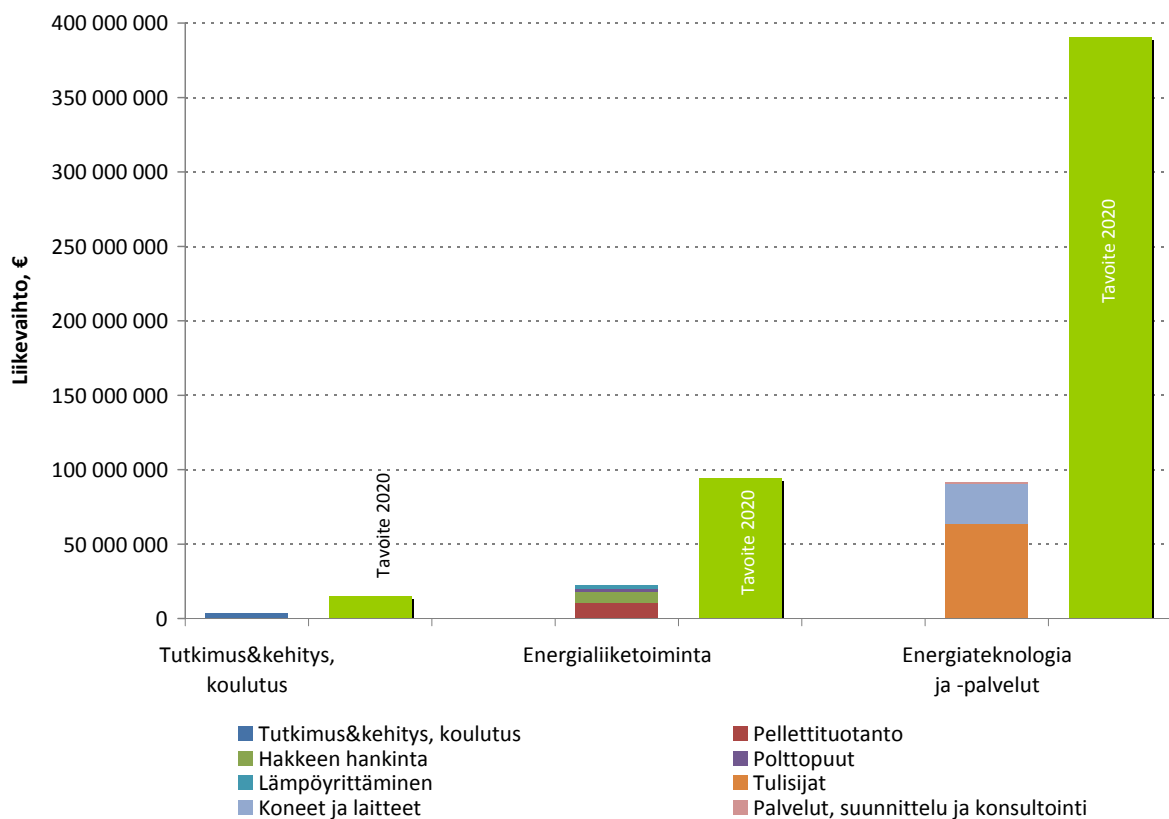
Uusiutuvasta energiasta euroja ja työtä

Uusiutuva energian klusteri käsittää uusiutuvaan energiaan suoraan liittyvien koneiden ja laitteiden valmistuksen, uusiutuvan energian tuottamisen ja siihen liittyvän polttoainehuollon sekä uusiutuvaan energiaan liittyvän tutkimuksen, koulutuksen, neuvonnan, kehittämisen ja konsultoinnin. Pohjois-Karjalan maakuntaliiton keräämien tilastojen mukaan uusiutuvan energian klusterin työllisyys vuonna 2008 oli kaikkiaan noin 1 100 henkilötyövuotta, ja liikevaihtoa kertyi noin 120 milj. euroa. Kasvua vuodesta 2004 oli tapahtunut sekä liikevaihdossa että työllisyydessä noin 30 %.

Energiantuotannossa ja siihen liittyvässä polttoainehuollossa on tapahtunut viime vuosina merkittävää kasvua erityisesti metsähakkeen liittyvässä liiketoiminnassa. Koneiden ja laitteiden valmistuksessa nimenomaan metsäenergian korjuuseen ja käsittelyyn liittyvät koneet ja laitteet ovat tuoneet entistä enemmän

liikevaihtoa ja työpaikkoja Pohjois-Karjalaan. Tulisijojen valmistaminen on kuitenkin ylivoimaisesti merkittävin uusiutuvan energian klusteriin liittyvä liiketoiminnan muoto sekä liikevaihdoltaan että työpaikkojen määrältään. Yhä useampi maakunnan yritys suuntaa tuotteiden ja palveluiden kehittämisessä kansainvälisille vientimarkkinoille. Puuenergian vientiverkosto, Wenet, toimii eri organisaatioiden ja yritysten kansainväliseen kauppaan suuntautuvana yhteistyöverkostona kehittämis-yhteistyönä.

Tutkimuksen, kehittämisen, koulutuksen ja neuvonnan merkitys maakunnan uusiutuvan energian klusterissa on suuri. Itä-Suomen yliopisto, Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Metsäntutkimuslaitos Metla, Euroopan metsäinstituutti EFI, Suomen ympäristökeskus SYKE ja Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä toimivat aktiivisesti energiakysymyksissä. Koulutusorganisaatioiden monipuolinen tarjonta mahdollistaa hakeutumisen alalle niin ammattiopisto- kuin korkeakoulutasoilla. Euroopan unionin rakennerahastot ja kansain-



Kuva 10 Pohjois-Karjalan uusiutuvan energian klusterin liikevaihdon nykytila (2008) ja tavoitteet vuodelle 2020.

väliset EU:n rahoitusohjelmat (erillishjelmat) tarjoavat kansallisten ja alueellisten rahoitusmahdollisuuksien ohella rahoitusmahdollisuuksia tutkimukseen ja kehittämiseen. Tutkimus-, kehittämis- ja koulutuslaitosten panostus uusiutuvaan energiaan on noin 5 milj. euroa vuodessa. Näiden organisaatioiden aktiivisuudesta kertoo myös se, että maakunnassa on parasta aikaa käynnissä noin 30 uusiutuvaan energiaan liittyvää alueellista, kansallista tai kansainvälistä hanketta.

Tulevaisuuden osaajien ja työvoiman saamiseksi uusiutuvan energian alalle nuorten tietoisuuden lisääminen ja alan tunnettuuden lisääminen korostuvat. Tutkimusten mukaan pohjoiskarjalaisten peruskoulun 9. luokkalaisten tiedot metsäenergian käytöstä ovat melko heikolla tasolla ja asenne osittain kriittinen metsäenergian käyttöä kohtaan. Ala tarvitsee tänä päivänä ja lähitulevaisuudessa runsaasti osaavaa työvoimaa. Alan yleinen houkuttelevuus ja laaja-alainen koulutustarjonta ovat perusedellytyksiä uusiutuvan energian klusterin

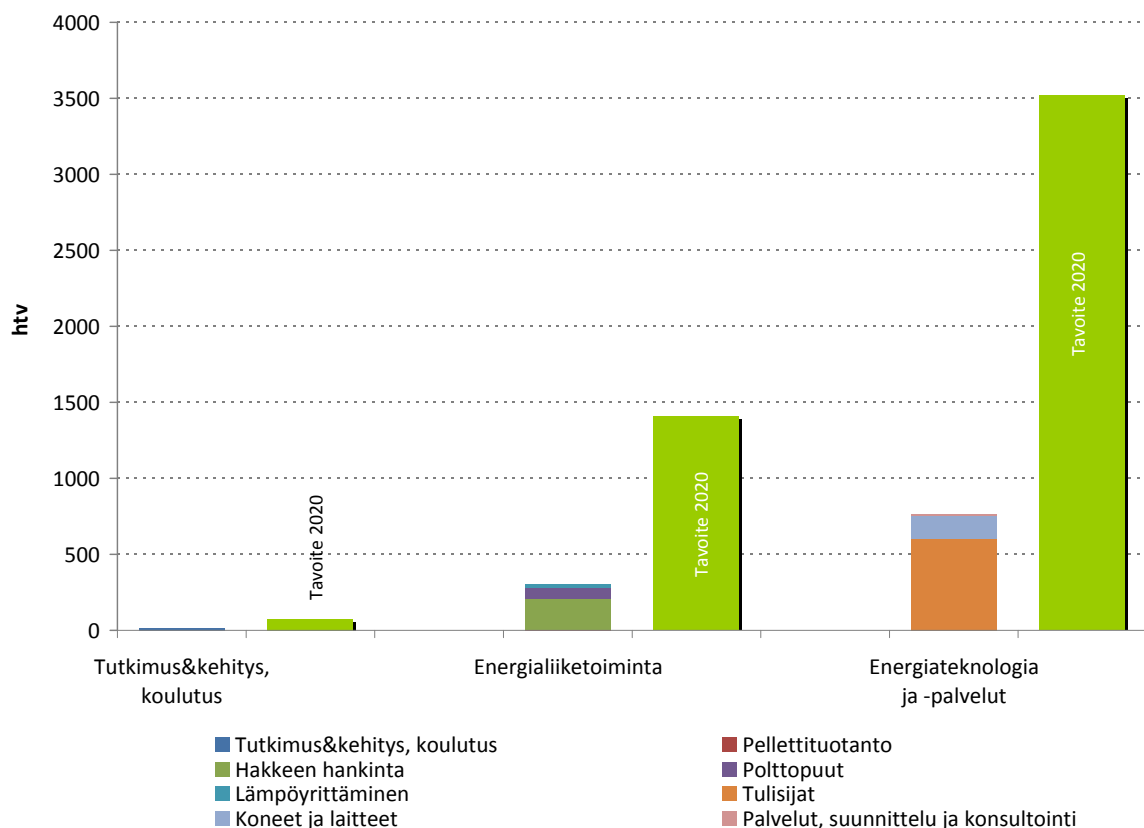
kehittymiselle ja haastavien tavoitteiden saavuttamiselle myös Pohjois-Karjalassa.

Tavoitteet:

- Uusiutuvan energian klusterin liikevaihto on 500 milj. euroa.
- Uusiutuvan energian työllistävä vaikutus maakunnassa on 5 000 henkilötyövuotta.
- Vahvasti verkostoitunut, kansainvälisesti korkeatasoinen tutkimus ja koulutus luovat perustan uudelle liiketoiminnalle ja alan merkittävyyden kasvulle maakunnassa.
- Pohjois-Karjalan uusiutuvan energia-alan yritykset toimivat kansainvälisesti, alaan liittyvän kone- ja laitevalmistuksen merkitys on erityisen vahva.
- Metsäenergian ja muun uusiutuvan energian klusteri vetää alalle uusia, nuoria tekijöitä: ala nähdään mahdollisuuksia tarjoavana ja houkuttelevana.

Keskeiset toimijatahot:

Energiasektorin toimijat ml. yritykset sekä koulutus- ja tutkimuslaitokset.



Kuva 11 Pohjois-Karjalan uusiutuvan energian klusterin työllisyyden (htv) nykytila (2008) ja tavoitteet vuodelle 2020.

Toimenpiteet:

- Luodaan METTI – Metsäenergian tutkimus- ja innovaatiokeskuksesta kansainvälisesti tunnustettu metsäenergian koko ketjun osaja.
- Toteutetaan imagokampanjoita alan mahdollisuuksien esiintuomiseksi.
- Kehtetään Wenet-vientiverkostoa ja rakennetaan ja myydään ”yhden luukun palvelukokonaisuuksia” kansainvälisillä markkinoilla.

Ilmastopäästöjen pikkuhukka

Ilmasto- ja energiaohjelmassa esitetään tavoitteeksi, että uusiutuvan energian osuus maakunnan loppukulutuksesta on vuonna 2020 yli 80 %. Tähän tavoitteeseen pyritään lisäämällä mm. metsähakkeen käyttöä ja luopumalla lämmitysöljyn käytöstä vuoteen 2020 mennessä. Näiden toimenpiteiden vaikutuksia maakunnan aluetalouteen ja kasvihuonekaasupäästöihin on esitetty tietolaatikossa 4.

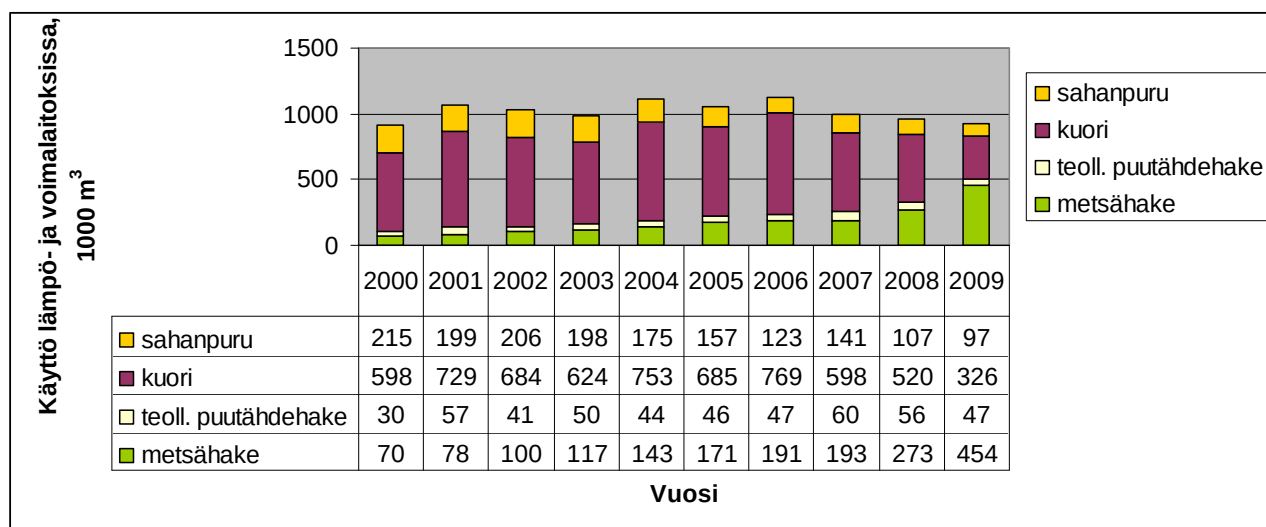
Energiasektorin päästöjen kehitykseen vaikuttavat käytettävän tekniikan kehitys, energiansäästö- ja energiatehokkuustoimenpiteet, energian hinta sekä kaavoitus ja rakentaminen. Tehostuneella lämmön talteenotolla ja parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöön otolla (BAT) voidaan saavuttaa merkittäviä

päästövähennyksiä niin teollisuudessa, julkisissa laitoksissa kuin kotitalouksissakin.

Puuenergian tuotannon ja käytön mallia luomassa

Pohjois-Karjalaa voidaan pitää puuenergian tuotannon ja käytön mallialueena. Pohjois-Karjalassa käytetystä uusiutuvasta energiasta puuenergia eri muodoissaan muodostaa noin 82 %. Puuenergiaosaamista on kehitetty maakunnassa määrätietoisesti useiden vuosikymmenten ajan ja esimerkiksi maakunnan lukuisat energiaosuuskunnat ja lämpöyrittäjät tekevät merkittävää metsähakkeeseen perustuvaa lämpöliiketoimintaa eri puolilla maakuntaa. Puuenergian mallialueen edelleen kehittäminen edellyttää kuitenkin uusia toimenpiteitä mukaan lukien uusien teknologioiden käyttöön ottamisen.

Tällä vuosituhanella Pohjois-Karjalassa on käytetty kiinteitä puuperäisiä polttoaineita energiantuotannossa noin miljoona kiinto-kuutiota vuosittain (lämpö- ja voimalaitokset) (kuva 12). Vaikka metsähakkeen (hakkuutähde-, kanto- ja pienpuuhake) käyttö on kasvanut Pohjois-Karjalassa voimakkaasti viime vuosina, kiinteiden puupolttoaineiden energiakäyttö kokonaisuudessaan on laskenut hieman. Tähän kehitykseen on vaikuttanut saha-



Kuva 12 Kiinteiden puuperäisten polttoaineiden käyttö Pohjois-Karjalassa lämpö- ja voimalaitoksissa (lähde: Metla).

teollisuuden voimakkaasti supistunut tuotanto ja sen seurauksena vähentynyt kuoren ja purun käyttö energiantuotannossa. Kuvassa 12 olevien polttoainejakeiden lisäksi teollisuus on käyttänyt muutamia tuhansia kuutiometriä muita puuperäisiä polttoaineita kuten kierrätys- ja jätepuuta. Lämpö- ja voimalaitoskäytön lisäksi Pohjois-Karjalan pientaloissa käytetään vuosittain noin 350 000 kiintokuutiometriä perinteistä polttopuuta.

Mustalipeä

Mustalipeä on maakunnan merkittävin bioenergian lähde. Mustalipeän käyttö on suoraan sidoksissa Uimaharjun Enocellin sellutehtaan tuotantoon. Mustalipeän käyttö on vaihdellut 2000-luvulla 2 300–2 800 GWh:n välillä. Mustalipeän käytön kasvulle on edellytyksiä tuotannon kasvaessa.

Energiantuotantoon käytetyksi teollisuuden sivutuotteeksi voidaan laskea kuoret, sahanpurut ja muut purut sekä teollisuuden puutädehake. Näiden teollisuuden sivutuotteiden käyttö on vaihdellut 2000-luvulla 1 300–1 900 GWh:n välillä. Mekaaninen metsäteollisuus ja sen tuotanto ohjailee myös näiden sivutuotteiden määrän kertymistä ja sitä kautta teolli-

suuden sivutuotteiden merkitystä maakunnan energiantuotannossa. Realistisena tavoitteena on nykyisen käytön kasvattaminen muutamien vuosien takaiselle tasolle tai sitä hieman suuremmaksi. Tavoitteena on, että kuoren ja puutähteiden osuudet kasvaisivat samalla, kun sahanpurut käytettäisiin ensisijaisesti kokonaisuudessaan pellettien tuotannossa.

Tavoite:

Mustalipeän käyttö 2 500 GWh ja teollisuuden sivutuotteiden energiakäyttö 1 500 GWh.

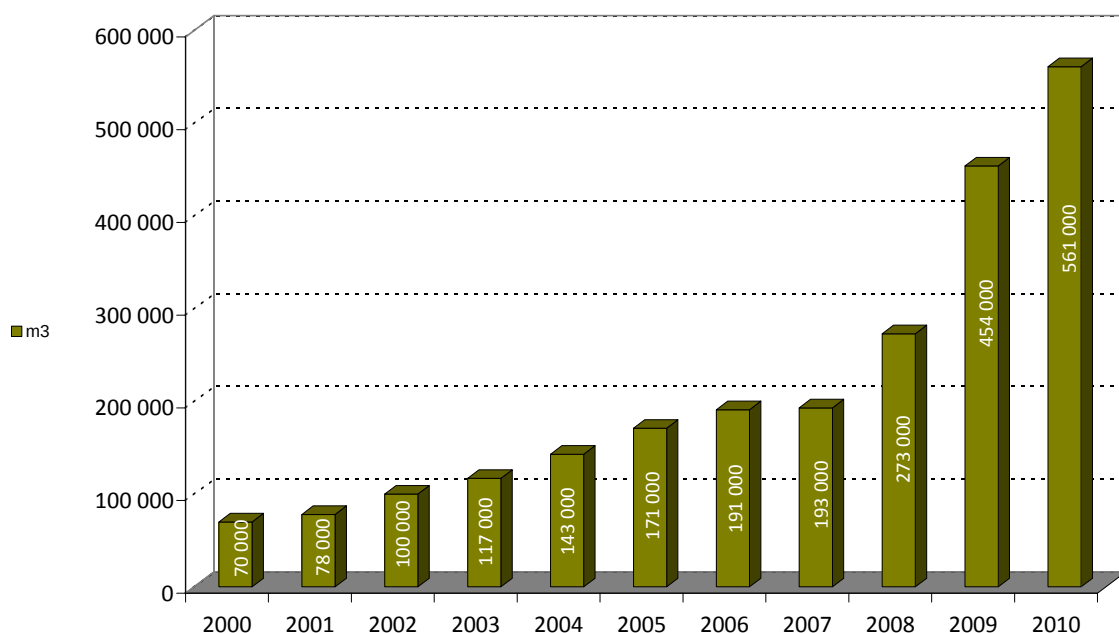
Keskeiset toimijatahot:

Metsäteollisuus, maakunnan metsäsektori kokonaisuudessaan.

Metsähake

Metsähakkeen käytön kasvu on jatkunut vahvana viime vuosien ajan suhdanteista huolimatta. Metsähakkeen käyttö on ollut viime vuosina Pohjois-Karjalassa noin 300 000–400 000 m³ vuosittain. Osa maakunnassa käytetystä metsähakkeesta on tuotu Venäjän Karjalasta. Vuonna 2010 metsähakkeen käyttö maakunnassa kohosi edellisen vuoden lukemasta yli 20 % ja saavutti yli puoli miljoonaa kuutiota (561 000 m³).

Metsähakkeen käyttö (m³) Pohjois-Karjalassa 2000-2010 (MetInfo)



Kuva 13 Metsähakkeen käyttö Pohjois-Karjalassa 2000-luvulla (lähde: Metinfo).

Metsähakkeen tavoitetta vuodelle 2020 asetettaessa tulee huomioida maakunnan lämmön- ja sähköntuotantolaitosten tarvitseman energian määrä sekä jalostettujen biopolttoaineiden tuotantomahdollisuudet (mm. nestemäiset biopolttoaineet ja biohiili). Yksinomaan lämmön- tuotannossa metsähakkeen käytön rajat tulevat vastaan nopeammin, koska merkittävä osa isoista lämpölaitoksista jo käyttää metsähaketta. Turpeen korvaamiseen metsähakkeella on sen sijaan mahdollisuuksia, mutta sen kannattavuuden ja hyödyllisyyden ratkaisevat muut tekijät. Vaikka turve on kasvihuonekaasuvaikutuksiltaan fossiilisiin polttoaineisiin rinnastettava polttoaine, se on kuitenkin aluetaloudessa merkittävä ja omavaraisuutta parantava raaka-aine, jolla on lisäksi huoltovarmuusveloitte. Uusiutuvassa sähköntuotannossa Pohjois-Karjala voi vuonna 2020 olla yliomavarainen. Nykyisten lämpölaitosten muuttaminen yhdistetyn lämmön- ja sähköntuotannon laitoksiksi (CHP) voi osaltaan lisätä metsähakkeen nykyistä käyttöä.

Pohjois-Karjalan metsähakkeen teknisesti saatavissa oleva korjuupotentiaali ilman kuitupuuta on Metlan³ laskelmien mukaan noin 1 005 000 kuutiometriä vuodessa. Metsähakkeen käyttötavoitteeksi voisi asettaa miljoona kuutiometriä vuodessa (noin 2 000 GWh), joka on laskennallisesti tyydytettävissä maakunnan omista raaka-ainevaroista. Metsähakkeen lähteenä ovat nuorten metsien energiapuu, latvusmassat ja kannot. Tarkemmin metsähakkeen kestävää käyttöä ja raaka-ainelähteitä linjataan Pohjois-Karjalan alueellisessa metsäohjelmassa 2012–2015.

Tavoite:

Metsähakkeen käyttö noin 1 milj. m³ eli 2 000 GWh lämmöksi, sähköksi ja jalostetuiksi biopolttoaineiksi.

Keskeiset toimijatahot:

Metsä- ja energia-alan toimijat.

Toimenpiteet:

- Korvataan turvetta ja fossiilisia polttoaineita (öljyä) lämmöntuotannossa 800 GWh.
- Lisätään yhdistettyä lämmön- ja sähkön- tuotantoa (CHP) 150 GWh.
- Kehitetään ja parannetaan metsähakkeen laadunhallintaa.
- Aloitetaan metsähakepohjainen jalostettujen biopolttoaineiden tuotanto (nestemäiset biopolttoaineet ja biohiili ym.) yhteensä 500 GWh (kuvattu tarkemmin kohdissa "Pelletti ja torrefioitu puu" sekä "Nestemäiset biopolttoaineet").
- Luodaan maakuntaan kattava ja tehokas bioenergiaterminaaliverkosto.
- Tehostetaan metsähakkeen toimitusketjua ja siihen liittyvän infran toimivuutta (mm. tie- ja rataverkko, bioenergiaterminaalit ja vesitiet).
- Parannetaan metsävaratiedon yleistä käyttöä sähköisen portaalin kautta (met-sään.fi).
- Hyödynnetään puun poltossa syntyvä tuhka metsien lannoitteena.

Polttopuu

Metsäntutkimuslaitoksen mukaan Pohjois-Karjalassa on käytetty viime vuosina noin 350 000 kuutiometriä polttopuuta vuosittain. Keskimääräinen kulutus on siis noin 5,4 m³ kiinteistöä kohti vuodessa. Koko maan polttopuun keski-kulutus on noin 4,6 m³ kiinteistöä kohti vuodessa, joten taso maakunnassa on kohtuullisen korkea. Polttopuuyrittäjiä maakunnassa on noin 20. Innovatiivisuus ja uusien tuotantotapojen kehittäminen on ollut kohtuullisen ripeää. Uusia pientaloja ja tulisijoja niihin rakennetaan vilkkaasti taajamien läheisyyteen. Polttopuun kysynnän voidaan arvioida lisääntyvän sähkön hinnan noustessa lähivuosina. Tavoitteena on polttopuutuotannon ja -käytön kasvu. Maakunnan tulee tähdätä myös polttopuun vientiin erityisesti Etelä-Suomeen.

Tavoite:

Polttopuun käyttö noin 400 000 m³ eli 800 GWh.

³ METLA, Metsäntutkimuslaitoksen metsätilastollinen tietopalvelu.

Keskeiset toimijatahot:

Metsä- ja energia-alan toimijat.

Toimenpiteet:

- Kehitetään yritysmäistä polttopuuliiketoimintaa (ml. vienti maakunnan ulkopuolelle).
- Aikaansaadaan positiivinen julkisuuskuva.
- Parannetaan polttopuun laatua.
- Parannetaan logistista järjestelmää (mottinetti.fi, metsään.fi).
- Kehitetään pienpolton päästöjen hallintaan liittyvää toimintaa.

Pelletti ja torrefioitu puu

Pohjois-Karjalan pellettituotanto perustuu tällä hetkellä Vapon Ilomantsin tehtaan tuotantoon. Ilomantsin pellettitehtaan tuotantokapasiteetti on noin 70 000 tn/vuosi, ja tuotannosta jopa 70 % on viety Ruotsiin, Tanskaan ja Saksaan. Pellettitehtaan todellinen vuosituotanto on viime vuosina jäänyt reilusti kapasiteetin alle. Anaika Wood Oy on toisena maakunnan yrityksenä ilmoittanut perustavansa 20 000 tn/vuosi tuottavan pellettitehtaan Lieksaan. Vuonna 2009 Pohjois-Karjalassa käytettiin kaikkiaan noin 10 100 tn pellettiä, josta 54 % eli noin 5 500 tn käytettiin pienkiinteistöissä. Loput 46 % eli noin 4 600 tn käytettiin maakunnan lämpölaitoksissa ja lämpöyrittäjäkohteissa. Pellettien tuotannossa ja käytössä tavoitteena on lisätä maakunnassa tuotetun pelletin käyttöä alueella. Nykyinen käyttö on vielä suhteellisen vähäistä, joten realistisena tavoitteena on lisätä maakunnassa käytettävien pellettien määrä kolminkertaiseksi nykyisestä eli noin tasolle 32 500 tn/vuosi. Sen sijaan torrefioidun puun, kuten torrefioidun pelletin tai biohiilen, tuotantoa ja käyttöä ei Pohjois-Karjalassa vielä merkittävässä määrin ole. Käyttöä tuskin tulee jatkossakaan merkittävästi, sillä maakunnan energiantuotanto on rakennettu suuren mittakaavan laitoksissa modernisti eikä kivihiilen käyttöä ole. Grillihiilen valmistajia on ollut aiemmin, mutta toiminta on tällä hetkellä alas ajettuna. Pohjois-Karjala on niitä maakuntia, joihin torrefioidun pelletin ja biohiilen tuotantoa on järkevää suunnitella siinä tapauksessa, että niistä tulee merkittävä kivihiilen korvaaja. Biohiilen tuotanto voi pe-

rustua metsähake- ja kuitupuupotentiaaliin ja sen hyödyntämiseen.

Tavoite:

Puupellettien ja torrefioidun puun tuotanto noin kaksinkertainen nykyiseen pellettien tuotantokapasiteettiin verrattuna eli energiana noin 700 GWh (150 000 tn). Puupellettien käyttö maakunnassa kolminkertainen nykyiseen käyttöön verrattuna eli energiana noin 150 GWh (32 500 tn).

Keskeiset toimijatahot:

Metsä- ja energia-alan toimijat.

Toimenpiteet:

- Toteutetaan pellettien käytön edistämiskampanjoita (markkinointikampanjat), erityisesti kevyen polttoöljyn korvaaminen osalta.
- Parannetaan näkyvyyttä.
- Vahvistetaan pellettitutkimusta.
- Vahvistetaan pellettien pienkäytön tutkimusta.
- Edistetään parhaan käytössä olevan teknologian helppoa saatavuus ja vertailtavuutta.
- Parannetaan pellettien laatua ja laajennetaan raaka-ainepohjaa.
- Edistetään torrefioidun pelletin ja biohiilen tutkimusta.

Nestemäiset biopolttoaineet

Pohjois-Karjalalla on kaikki edellytykset siihen, että maakunnassa on merkittävää nestemäisten biopolttoaineiden tuotantoa vuonna 2020. Maakunnan metsäenergiavarat ovat huomattavat, mutta samalla maakunnassa on myös mahdollisuuksia kasvattaa energiakasveja sekä pelloilla että laajoilla turvesuopohjilla. Maakunnassa tuotettuja nestemäisiä biopolttoaineita voivat olla jatkossa muun muassa erilaiset biopolttoöljyt ja pyrolyysiöljyt sekä FT-vahat. Esillä olleista mahdollisuuksista pyrolyysiöljyn, eli lämmitykseen soveltuvan biopohjaisen öljyn, tuottaminen on tämän hetken tietämyksen valossa kaikkein todennäköisin vaihtoehto, mutta muutkin biopolttoaineet ovat hyvin realistisia.

Tavoite:

Maakunnassa tuotetaan nestemäisiä biopolttoaineita 500 GWh.

Keskeiset toimijatahot: Metsä- ja energia-alan yritykset.

Toimenpiteet:

- Selvitetään tuotantomahdollisuudet ja kustannustehokas toimitusketju nestemäisten biopolttoaineiden tuotannolle.
- Luodaan edellytyksiä muun muassa infrastruktuurin kehittämisessä sille, että maakunnassa on nestemäisten biopolttoaineiden tuotanto käynnissä 1–3 laitoksessa.

Muu bioenergia kestäväan kasvuun

Peltobiomassa

Ruokohelpi, rypsit, energiakäyttöön korjattavat apila-heinäseokset sekä peltoeräiset jäte-/sivutuotteet, kuten oljet, naatit ja rikkakasvit, ovat esimerkkejä mahdollisuuksista tuottaa energiaa maakunnan pelloilla. Peltoenergiapotentiaalia (koko peltopinta-ala 86 000 ha) on myös Pohjois-Karjalassa, mutta toisaalta paikallisen ruoantuotannon varmistaminen ja kehittäminen edellyttää peltojen säilymistä perinteisessä maatalouden elinkeinovalikoimassa. Maakunnan peltopinta-alasta noin kymmenesosa on kuitenkin viljelykäytön ulkopuolella. Tällä hetkellä maakunnassa on ruokohelpiviljelyssä vajaat 3 000 ha peltoalaa. Öljykasveja viljellään maakunnassa noin 1 100 peltohehtaaria, mutta öljykasvialasta vain muutama prosentti on suunnattu energiakäyttöön. Puumaisella peltobiomassalla tarkoitetaan lyhyellä kiertoaajalla (3–5 vuotta) kasvatettavia puita, erityisesti Salix-sukuun kuuluvia pajuja, jotka lisääntyvät kantovesoista. Pidemmällä kiertoaajoilla (10–15 vuotta) myös vesoista lisääntyvät puulajit, haapa, leppä ja koivu, soveltuvat energiapuuna kasvatettaviksi. Pajunviljely on levinnyt Pohjois-Karjalassa viimeisen kolmen vuoden aikana yliopistollisesta lajitetuksesta yksityisten viljelijöiden omistamille peltomaille laajempiin kasvatuskokeisiin. Kaiken kaikkiaan pajua on viljelyssä niin yliopiston Siikasalmen koeviljelmällä kuin yksityisten

maanviljelijöiden mailla muutamia hehtaareita. Muualla Suomessa viljelmiä on noin 30 hehtaaria.

Saatujen kokemusten perusteella lyhytkiertoviljelyyn soveltuvat alueet muodostuvat kahdesta maaluokasta: maataloudesta poistuneet kivennäismaan peltoheitot sekä rehevät, entiset turvetuotantoalueet ja turvepellot. Tällaisia maa-alueita on Pohjois-Karjalassa tuhansia hehtaareja. Puumaisen peltobiomassan kasvatuksessa tulee tavoitella raaka-ainetta esimerkiksi pyrolyysiöljyn tai edelleen jalostetuna biodieselin raaka-aineeksi. Realistisena tavoitteena on perustaa vuoteen 2020 mennessä Pohjois-Karjalaan noin 20 puumaisen peltobiomassan kasvatusaluetta, joka 10 hehtaarin yksikkökoossa tarkoittaisi noin 200 ha:n pinta-alaa.

Tavoite:

Peltobiomassojen tuotantoala noin 10 000 ha, tuotantoa 40 GWh. Puumaisten peltobiomassojen tuotantoala noin 200 ha, tuotantoa 10 GWh.

Keskeiset toimijatahot:

Maatalouden ja energia-alan toimijat.

Toimenpiteet:

- Käytetään viljelemättömiä pelloja energian tuotantoon.
- Hyödynnetään erilaisia peltobiomassoja (esim. heinä-apilaseokset) biokaasun tuotannossa.
- Hyödynnetään vanhoja turvetuotantoalueita ruokohelven ja muiden energiakasvien viljelyssä.
- Tutkitaan ja hyödynnetään ruokohelven käyttöä leijupetikattilatekniikkaa käyttävissä laitoksissa sekä ruokohelven uusia käyttömahdollisuuksia.
- Valitaan ja otetaan käyttöön lyhytkiertoviljelyyn soveltuvia kasvatusalueita.
- Edistetään lyhytkiertoviljelyn tutkimusta.
- Kehitetään järviruo'on energiakäyttöä.

Biokaasu

Biokaasu on tutkimuksissa osoitettu ylivoimaisesti parhaaksi bioenergiamuodoksi elinkaarenaikaisten kasvihuonekaasupäästöjen osalta. Fossiilisten polttoaineiden korvaamisen lisäksi biokaasun valmistuksessa käytettävän lannan sisältämä metaani muuttuu hiilidioksidiksi, joka on 20–60 kertaa metaania heikompi kasvihuonekaasu.

Biokaasua kerätään tällä hetkellä Joensuun Kontiosuon kaatopaikalta ja Joensuun Kuhasalon jätevedenpuhdistamon lietteistä. Biokaasua on hyödynnetty lämmöksi ja sähköksi näissä kohteissa vuositasona noin 14 GWh. Lisäksi Kiteen Biokymppi tuottaa tällä hetkellä sähköä noin 2,6 GWh ja lämpöä noin 3,2 GWh eli yhteensä noin 6 GWh vuodessa. Maakunnassa ei ole maatilien biokaasulaitoksia lukuun ottamatta yhtä maatilakokoluokan kokeilulaitosta Liperissä. Pohjois-Karjalassa on käynnissä Joensuun Seudun Jätehuollon liikennebiokaasuverkoston kehittämishanke, jossa selvitetään edellytyksiä liikennebiokaasun tuottamiseen, jakeluun ja käyttöön Pohjois-Karjalassa. Kaiken kaikkiaan biokaasun tämän hetkinen tuotanto lämmöksi ja sähköksi on tällä hetkellä noin 20 GWh. Sen sijaan täysi tuotantokapasiteetti mahdollistaa olemassa olevissa tuotantokohteissa noin 28 GWh:n tuottamisen vuositasona.

Kiteen biokaasulaitoksella (Biokymppi Oy) on ympäristölupa erilliskerätyn biojätteen, karjanlannan, jätevedenpuhdistamolietteiden, sakkokaivolietteiden, energiakasvien ja läheisen kaatopaikan kaasujen käsittelyyn. Biokymppi Oy:n toiminta käynnistyi kesällä 2010 ja syyskuusta 2010 alkaen siellä on hyödynnetty Joensuun seudulta peräisin oleva biojäte tuottamalla biokaasua ja lannoitetta. Biokymppi Oy saa ympäristöluvan mukaisesti käsitellä vuositasona 19 000 tn jätteitä, joista se tuottaa vuosittain noin 1 000 000 m³ metaaniksi muutettua biokaasua. Biokymppin vuosituotanto täyden kapasiteetin tilanteessa mahdollistaa noin 8,5 GWh lämpö- ja sähköenergiaa myyntiin. Kun mukaan lasketaan myös laitoksen oma lämmön ja sähkön käyttö hävikkeineen,



täyden kapasiteetin tilanteessa tuotantoa tulee olemaan kaikkiaan noin 11 GWh/vuosi. Lisäksi Biokymppi tuottaa luomulannoitteita ja tavalliseen viljelyyn soveltuvia lannoitteita noin 10 000 tn vuodessa.

Biokaasun tuotannon tavoitteena on kasvat-
taa olemassa olevaa tuotantoa, käynnistää
biokaasun tuotanto maatilakokoluokassa ja
ottaa maakunnan suljettujen kaatopaikkojen
kaatopaikkakaasu hyötykäyttöön. Lämmön- ja
sähköntuotanto on alkuvaiheessa helpoimmin
käynnistettävissä, mutta liikennekäytön osuu-
den vuonna 2020 tulisi olla jo merkittävä tuote-
tusta biokaasusta. Liikennekäytön etuina ovat
erittäin merkittävät ilmasto- ja muut ympäristö-
hyödyt.

Tavoite:

Biokaasun tuotanto 100 GWh lämmöksi,
sähköksi ja liikenteen polttoaineeksi.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat, jätehuoltoyritykset, vesihuoltolaitokset,
maatilat, muu teollisuus ja energia-ala.

Toimenpiteet:

- Edistetään biokaasun tuotannon lisäämis-
mahdollisuuksia mukaan lukien synteettisen
biokaasun valmistus.
- Hyödynnetään kaatopaikkakaasuja.
- Tuotetaan ja hyödynnetään jätevedenpuh-
distamoiden biokaasua.
- Aloitetaan biokaasun liikennekäyttö julki-
sessa liikenteessä, työkoneissa ja muussa
liikenteessä.
- Käynnistetään 20–40 maatilakokoluokan
biokaasureaktorilaitosta (maatilakohtaisia
tai mautilojen yhteisiä ratkaisuja).

Jäte

Pohjois-Karjalassa jätteitä hyödynnetään energiana Lieksan Pankaboard Oy:n tehtaalla Pankakoskella. Lieksan Pankaboard Oy:lle myönnetyn ympäristöluvan mukaan kiinteän polttoaineen kattilassa saa polttaa jätepolttoaineita enintään 90 tn vuorokaudessa ja enintään 40 % kattilaan syötettävän polttoaineen kokonaisenergiasta. Jätepolttoaineita ovat kierrätyspolttoaine (REF I ja II, jotka koostuvat kaupan ja teollisuuden pakkausjätteestä), jätépasta sekä PE- ja PET-pitoinen kuitujäte. Näitä jätepolttoaineita laitoksessa saa vuositasolla polttaa noin 30 000 tn. REF-kierrätyspolttoaineiden energiasisältö on yleensä noin 4,3–5,0 MWh/tn. Kun kuiva-aineen osuus on 75–85 %, arvo on noin 4,7 MWh/tn. Pankaboardin kattilan tavanomaisella kuormalla energiaa tuotetaan vuodessa noin 180 GWh, mikä tarkoittaa, että 40 % kierrätyspolttoaineen osuus on noin 72 000 MWh, johon kuluu kierrätyspolttoainetta noin 15 000 tn. Aluksi kierrätyspolttoaineen osuus on 15 % kaikesta poltettavasta polttoaineesta ja sitä kasvatetaan vähitellen. Pankaboard voi polttaa puuta, paperia, kartonkia, muovia ja styroxia. Kattilassa ei saa polttaa kyllästettyä puuta, PVC-muovia eikä sähkökaapeleita.

Lisäksi Kiteen Puhoksessa EkoKem Oy Ab:llä on ympäristöluva kierrätyspolttoaineen valmistus- ja jätteenpolttolaitokselle, mutta laitos ei ole vielä rakenteilla. Laitos olisi tarkoitettu kotitalouksien, kaupan ja teollisuuden esilajitellun energiajätteen sekä rakennus- ja purkutoiminnan jätteen käsittelyyn. Laitos on suunniteltu vastaanottamaan jätettä 100 000 tn vuodessa, mistä saataisiin valmista kierrätyspolttoainetta noin 75 000 tn. Lisäksi laitoksessa voi ympäristöluvan mukaisesti polttaa Puhoksen teollisuuslaitoksilta muodostuneita polttoon sopivia jätteitä ja biopolttoaineita (esimerkiksi puuhake ja kuori) enintään 7 000 tn vuodessa. Itäsuomalaiset jätehuolto-yhtiöt suunnittelevat ekovoimalaitoksen rakentamista joko Kiteen Puhokseen tai Varkauteen. Jäteasiasta lisää kappaleessa 5.8.

Tavoitteet:

- Pohjois-Karjalassa hyödynnetään jäteenergiaa yhteensä 150 GWh.
- Valtakunnallisen jätesuunnitelman ja Itä-Suomen alueellisen jätesuunnitelman mukaisesti yhdyskuntajätteistä hyödynnetään energiana noin 30 %, ja rakennus- ja purkujätteestä valmistetaan uudelleenkäyttöön, kierrätetään tai hyödynnetään muulla tavoin vähintään 70 %.

Keskeiset toimijatahot:

Jäteyhtiöt, yritykset.

Toimenpiteet:

- Käynnistetään itäsuomalainen jätteenpolttolaitos Pohjois-Karjalassa.

Muut uusiutuvat energialähteet avaavat uusia mahdollisuuksia

Vesivoima

Vesivoimalla on viime vuosina tuotettu Pohjois-Karjalassa vuositasolla noin 700–900 GWh sähköä. Maakunnassa tuotetun vesivoiman osuus maakunnan sähkönkulutuksesta on ollut noin 35 %. Kaikkiaan vesivoiman osuus Pohjois-Karjalan kokonaisenergian kulutuksesta on ollut noin 9 %:n luokkaa.

Tavoite:

Vesivoimalla tuotetaan maakunnassa sähköä 1 000 GWh.

Keskeiset toimijatahot:

Energia-yhtiöt.

Toimenpiteet:

- Tehostetaan nykyisten vesivoimaloiden tuotantoa ja lisätään mahdollisuuksien mukaan lisävesivoiman rakentamista pienessä kokoluokassa.

Tuulivoima

Pohjois-Karjalassa ei toistaiseksi ole lainkaan suuren kokoluokan tuulivoimatuotantoa. Sen sijaan tuulipuiston rakentamissuunnitelmia on mm. Ilomantsin suunnalla, jossa tuulimittaukset ovat parhaillaan käynnissä. Vuonna 2009

Suomen sähköverkkoon syötettiin 277 GWh tuulivoimalla tuotettua sähköä, mikä on noin 0,3 % Suomen sähkönkulutuksesta. Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 147 MW vuoden 2009 lopussa (118 laitosta). Suomen tuulivoimakapasiteetti on tällä hetkellä pieni verrattuna muihin EU-maihin. Euroopan tuulivoimakapasiteetti oli vuoden 2009 lopussa noin 76 000 MW.¹⁰

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto on laatinut selvityksen tuulivoimapotentiaalisista alueista yhdessä viiden muun maakuntaliiton ja konsultin kanssa. Selvityksessä on löydetty maakunnasta useita tuuliolosuhteiltaan ja muilta maankäytöllisiltä ominaisuuksiltaan soveltuvia laajempia alueita tuulivoimapuistoille. Yhden tuulivoimapuiston yhteistehon on selvityksessä oletettu olevan vähintään 10 MW. Metsähallitus on kartoittanut myös Pohjois-Karjalassa omien maidensa soveltuvuutta tuulivoimatuotannolle.

Kansallisesti tuulivoimalla tuotetulle energialle on asetettu 2 %:n tavoite loppuenergiankäytöstä eli 6 TWh vuonna 2020. Pohjois-Karjalassa lähdetään liikkeelle käytännössä 0-tasolta, mutta kiinnostuksen ja tiedossa olevien suunnitelmien pohjalta maakunnassa voidaan tavoitella 150 GWh:n tuulivoimalla tuotetun sähkön tasoa (noin 1,5 % maakunnan loppuenergiankulutuksesta). Tehoa tällaisen tuotannon synnyttämiseen tarvittaisiin noin 60 MW, joka tarkoittaisi käytännössä noin 20–25 ison kokoluokan (3 MW) tuulivoimalan rakentamista maakuntaan. Suuren kokoluokan tuulivoimaloiden lisäksi tavoitteeksi voitaisiin asettaa pientuulivoiman tuotannon yleistyminen maakunnassa. Esimerkkinä 200–400 maatila-/omakotitalo-/vapaa-ajan asunto -kokoluokkiin soveltuvaa tuulivoimalaa voisi tuottaa noin 1 GWh:n verran energiaa lähinnä omaan käyttönsä.

Tavoite 2020:

Tuulivoimalla tuotetaan maakunnassa sähköä 150 GWh.

Keskeiset toimijatahot:

Energiayhtiöt, muut yritykset, osuuskunnat, yksityiset.

Toimenpiteet:

- Rakennetaan 1–3 suuremman kokoluokan tuulipuistoa maakuntaan.
- Rakennetaan noin 100 pientuulivoimalaa maakuntaan.

Aurinkoenergia

Aurinkosähköä ja -lämpöä on mahdollista tuottaa huomattavasti nykyistä enemmän myös Pohjois-Karjalassa. Suomen keskiosissa jokaista neliometriä kohden auringon säteilyä otetaan vastaan vuodessa noin 900 kWh. Aurinkoenergiaa on mahdollista hyödyntää Pohjois-Karjalassakin ainakin puolen vuoden ajan. Aktiivisella auringon lämpöenergian hyödyntämisellä tarkoitetaan aurinkoenergian hyödyntämistä erilaisilla laitteilla kuten aurinkokeräimillä, lämpöpumpuilla, keskittävillä aurinkokeräimillä ja aurinkopaneeleilla.

Aurinkoenergian hyödyntämisen tavoitetta lämmöksi (mm. aurinkokeräimet) asetettaessa tulee huomioida koko asuinrakennuskanta (58 900 kpl) ja sen lämmitystapajakauma. Aurinkolämmön tuottama energia kuuden kesäkuukauden aikana voi helposti olla noin 3 000 kWh. Käytännössä tämä voi tarkoittaa lämmitystä keväästä ja syksystä sekä lämpimän käyttöveden lämmitystä koko kuuden kuukauden ajalta. Tavoitteena on, että maakunnan rakennuskannasta noin 5 % hyödyntää aurinkolämpöä vuonna 2020. Näillä raja-arvoilla aurinkoenergian vuotuinen käyttö lämmöksi olisi Pohjois-Karjalassa 10 GWh:n tasolla (0,1 % kokonaisenergian käytöstä). Tämän lisäksi maakunnan aluelämpö- ja kaukolämpöratkaisuissa on mahdollisuuksia ottaa käyttöön olemassa olevaa tekniikkaa ja korvata noin puolen vuoden ajan puuperäisiä energijakeita aurinkoenergialla.

Aurinkoenergian hyödyntämistä sähköksi (mm. aurinkopaneelit) on myös mahdollista lisätä huomattavasti nykyisestä noin muutamien satojen kohteiden lukumäärästä. Lukuisilla pienillä kiinteistökohtaisilla ratkaisuilla (erityisesti vapaa-ajan asunnot) ja muutamilla suuremman kokoluokan ratkaisuilla voitaisiin maakunnassa tuottaa sähköä noin 1 GWh vuodessa.

Tavoite:

Aurinkoenergialla tuotetaan maakunnassa 20 GWh.

Keskeiset toimijatahot:

Yritykset, energiantuotantolaitokset, yksityistaloudet.

Toimenpiteet:

- Lisätään aurinkoenergian mahdollisuuksien tietoisuutta ja rakennetaan referenssikohteita eri puolille maakuntaa.
- Otetaan käyttöön aurinkokeräimiä kiinteistökohtaisten ratkaisujen lisäksi myös maakunnan alue- ja kaukolämpöjärjestelmissä.

Lämpöpumput

Lämpöpumpuilla voidaan tuottaa lämmitysenergiaa maan pintakerroksista (maalämpö), ilmasta (ilmalämpö) ja esimerkiksi jätevedestä. Pohjois-Karjalassa on arvioitu lämpöpumpuilla tuotettavan tällä hetkellä noin 132 GWh.¹¹ Valtakunnallisesti lämpöpumpuilla tuotetun energian oletetaan jopa nelinkertaistuvan, joten se tarkoittaisi Pohjois-Karjalassa jopa 500 GWh:n tuotantoa vuositasolla vuoteen 2020 mennessä. Pohjois-Karjalassa kuitenkin puulämmityksen mahdollisuudet ovat erityisesti eteläistä Suomea paremmat siinäkin tapauksessa, että taajama-alueilla puulämmitykselle tulisi jatkossa kiristyviä vaatimuksia. Lämpöpumppujen kasvun odotetaan jatkuvan myös Pohjois-Karjalassa.

Tavoite:

Lämpöpumpuilla tuotetaan maakunnassa energiaa 400 GWh.

Keskeiset toimijatahot:

Yritykset, yksityistaloudet.

Toimenpiteet:

- Otetaan käyttöön ilmalämpöpumppuja erityisesti sähkölämmitteisissä kiinteistöissä.
- Selvitetään jäteveden lämmön hyödyntämismahdollisuuksia.

Geoterminen energia

Geotermisellä energialla tarkoitetaan maapallon sisästä tulevaa energiaa, joka on peräisin radioaktiivisten aineiden hajoamisen synnyttämästä lämmöstä ja maapallon ytimen kuumuudesta. Geotermistä energiaa ei saa sotkea maalämpöön, joka on puolestaan maan pinta-kerrokseen tai veteen varastoitunutta aurion lämpöenergiaa. Pohjois-Karjalassa Outokummussa selvitetään parhaillaan geotermistä energiapotentiaalia eli Outokummun vanhan kaivoksen kaivoskuiluja ja maankamaraan porattujen kaivosreikien mahdollisuuksia alueellisessa lämmöntuotannossa.

Tavoite:

Geotermistä energiaa 10 GWh.

Keskeiset toimijatahot:

Aluelämpölaitokset, yritykset.

Toimenpiteet:

- Selvitetään geotermisen energian mahdollisuudet Pohjois-Karjalassa ja otetaan kaukolämmön tuotantoon siihen parhaiten soveltuvat kohteet.

Tietolaatikko 4

Fossiilisesta lämmitysöljystä vapaa maakunta 2020 – vaikutusten tarkastelu ToSIA-työkalulla

Euroopan metsäinstituutti, Marja Kolström

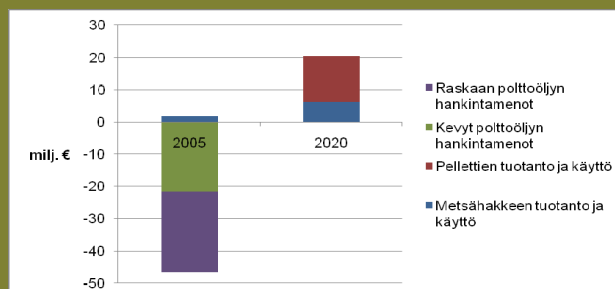
Fossiilisesta lämmitysöljystä vapaa maakunta 2020 – vaikutusten tarkastelu ToSIA-työkalulla

Tarkastelua varten rakennettiin Pohjois-Karjalan metsien käyttöä kuvaava ketju, jossa on aines- ja energiapuun sekä pellettien tuotanto. Lisäksi rakennettiin lämmitysöljyn tuontia ja käyttöä kuvaava ketju. Tarkastelun oletukset:

- Metsähakkeen ja pellettien raaka-aineet tuotetaan Pohjois-Karjalassa.
- Pohjois-Karjalassa oleva metsähakepotentiaali riittää tavoitteiden saavuttamiseksi.
- Raaka-aineena käytettävän runkopuun, hakkuutähteiden ja kantojen osuudet säilyvät samana vuosina 2005 ja 2020.
- Puun on hiilidioksidipäästöiltään neutraali polttoaine.
- Puolet öljyn kuljetuksesta ja-lostamolta maakuntaan hoidetaan pohjoiskarjalaisella työvoimalla.

Lämmityspolttoaine	2005	2020
Metsähake, m ³	171 000	1 178 500
Puupelletit, tonnia	-	37 000 (+113 000 vientiin)
Kevyt polttoöljy, GWh	356	-
Raskas polttoöljy, GWh	707	-

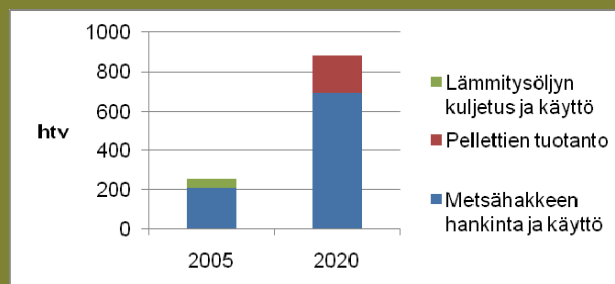
Vuonna 2005 lämmityksessä käytetyt fossiiliset ja -puupolttoaineet sekä vuoden 2020 tavoitteiden mukaiset puupolttoaineet.



Vaikutuksia arvioitiin kolmella indikaattorilla

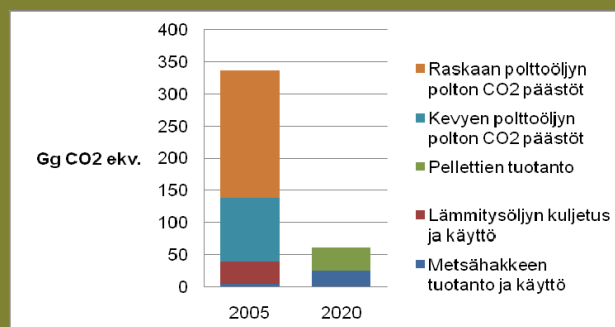
Taloudellinen vaikutus:

Maakuntaan jäävä liikevoitto sekä vuonna 2005 lämmitysöljystä maakunnan ulkopuolelle maksettu hinta.



Sosiaalinen vaikutus:

Työllisyys polttoaineiden hankinnassa ja lämmitysenergian tuotannossa.



Ympäristövaikutus:

Fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt lämmitysenergian tuotannossa.

5.3 Liikenne tupruttaa hiilidioksidia

Liikenteen kysynnän ja liikennemäärien kehitys riippuu pitkälti yleisestä taloudellisesta ja sosiaalisesta kehityksestä sekä muilla yhteiskuntaelämän sektoreilla tehdyistä ratkaisuksista. Tieliikenteen energiankulutus on kasvanut 2000-luvulla lähes kymmenen prosenttia. Pääosa tästä kasvusta johtuu henkilöautoliikenteen lisääntymisestä.

Suomessa keskimääräinen ajosuorite henkilöautolla asukasta kohden vuorokaudessa on haja-asutusalueella noin 42 kilometriä ja keskusta-palvelujen alueella noin 28 kilometriä. Palvelu- ja asutustaajamissa ajosuorite henkilöautolla vaihtelee 28–37 kilometrin välillä asukasta kohden vuorokaudessa. Autoliikenteen suoritteiden arvioidaan kasvavan koko maassa noin 20 % vuoteen 2030 mennessä ja onkin todennäköistä, että tieliikenteen energiankulutus jatkaa kasvuaan tulevaisuudessa, vaikka ajoneuvojen energiatehokkuus parantuisi.⁵

Liikenne aiheuttaa noin viidenneksen Euroopan unionin ja Suomen kaikista kasvihuonepäästöistä. Liikenne on ainoa sektori, joka EU:ssa edelleen lisää hiilidioksidipäästöjä, joten liikennettä koskevat toimenpiteet ovat erityisen tärkeitä. Pohjois-Karjalassa liikenteen päästöjen osuus on lähes 40 %. Tieliikenteen osuus kaikista liikenteen päästöistä on noin 90 %. Vesiliikenteen ja lentoliikenteen kummankin osuus on noin 3–5 % ja rautatieliikenteen osuus vain vähän yli prosentin.⁵ Liikenne tuottaa ennen kaikkea hiilidioksidia, sillä lähes kaikki liikenne perustuu öljypohjaisiin polttoaineisiin. Lisäksi liikenne tuottaa merkittäviä määriä dityppioksidia- ja metaanipäästöjä sekä epäsuorasti ilmastoa lämmittäviä ja terveydell-

le haitallisia kaasuja kuten haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC), typen oksideja ja hiilimonoksidia.

Pohjois-Karjalassa ihmisten liikkuminen perustuu vahvasti henkilöauton käyttöön, sillä noin kolmannes väestöstä asuu haja-asutusalueilla. Myös taajamien yhdyskuntarakenteen hajautuminen on lisännyt henkilöautojen käyttöä kevyen ja joukkoliikenteen kustannuksella. Lisäksi viimeisen parin vuosikymmenen aikana ihmisten kulkutapatottumukset ovat merkittävästi muuttuneet. Nykyään myös tavarankuljetukset hoidetaan suurelta osin tieverkolla.¹³

Liikkumistarpeita järkevöitettävä

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää sekä vaikuttamalla ajoneuvojen yksikköpäästöihin että liikennesuoritteeseen. Ajoneuvojen yksikköpäästöihin vaikuttavat muun muassa ajoneuvokanta, ajoneuvotekniikka ja käytetyt polttoaineet sekä ajotapa. Liikennesuoritteeseen taas vaikuttavat ennen kaikkea yhdyskuntarakenne ja palveluverkosto, mutta myös liikkumisen ja kuljetusten hinnat, tavarankuljetuksen logistiikka ja käytetyt kulkuneuvot, joukko- ja kevyen liikenteen käytömahdollisuudet sekä pysäköintipolitiikka.

Kaikkein tehokkain keino liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi on ajomäärien, eli suoritteiden, vähentyminen. Yhdyskuntarakenteen kehitys ja yhdyskunnan eri toimintojen sijoittuminen ovat keskeisimmät välilliset keinot, joilla vaikutetaan sekä matkojen pituuteen että kulkutapaan. Siirryttäessä kohti ilmastoystävällisempää yhteiskuntaa liikkumisen paino-

Taulukko 3 Pohjois-Karjalan automäärät vuosina 2000, 2005 ja 2010.¹²

	Autot	Henkilöautot	Pakettiautot	Kuorma-autot	Linja-autot
2000	82 512	71 896	7 790	1 896	277
2005	93 219	80 912	9 094	2 351	295
2010	111 423	95 568	11 728	3 176	395

pistettä on ennen kaikkea siirrettävä henkilöautoilusta vähemmän päästöjä aiheuttaviin kulkutapoihin: kävelyyn, pyöräilyyn ja joukko-liikenteeseen. Yksilön kulkutapavalintoihin voidaan vaikuttaa muun muassa kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen toimintaedellytysten ja houkuttelevuuden parantamisella sekä auto-liikenteeseen kohdistuvilla rajoitteilla. Liikennejärjestelmän kehittämisessä tulee pyrkiä vähentämään henkilöautoriippuvuutta luomalla henkilöautolle korvaavia kulkutapoja. Tässä esimerkiksi tarvelähtöisen joukko- ja palveluliikenteen kehittäminen ja tukeminen ovat keskeisessä asemassa. Joukkoliikenteen houkuttelevuutta voidaan kasvattaa myös lisäämällä matkaketjujen sujuvuutta, nopeuttamalla ja helpottamalla kulkuyhteystietojen saatavuutta, tukemalla julkisten käyttämistä esimerkiksi työsuhdematkalipulla sekä parantamalla pysäkkejä ja niiden varustelua.

Kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita voidaan parantaa esimerkiksi kevyen liikenteen verkon täydentämisellä ja laatukäytävien kehittämisellä, reittien kunnossapidolla, pyöräilykaistoilla, katetuilla ja riittäväillä pyöräparkeilla, liikenneturvallisuustoimenpiteillä sekä kaavoituskäytäntöjen muuttamisella kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä paremmin huomioon ottaviksi.

Yksittäinen ihminen voi tehdä ilmastomyönteisiä valintoja esimerkiksi omalla autovalinnallaan, ajotavallaan, käyttämällä kimpapakyytejä, suosimalla kevyttä ja joukkoliikennettä sekä käyttämällä lähipalveluita. Lisäksi auton säännöllinen huoltaminen, auton moottorin esilämmittäminen alle 5 asteen lämpötiloissa, auton polttoaineenkulutuksen seuranta, matka-ajan kohdan valinta ruuhka-aikojen ulkopuolelta, etätyön suosiminen ja sähköisten palvelujen hyödyntäminen fyysisen liikkumisen korvaajana sekä asuinpaikan valinta palvelujen ja joukkoliikenneyhteyksien läheltä ovat yksittäisten ihmisten keinoja vaikuttaa päästömääriin.¹⁴

Tavaraliikenteen kuljetusten logistiikkaa voidaan parantaa jakeliikenteen uudella laella organisoimalla. Polttoainekehityksen myötä myös kuljetusliikenteen on syytä siirtyä vähäpäästöisempien polttoaineiden käyttöön niiden saatavuuden ja jakeluverkoston parantuessa. Lisäksi kuljetuspalvelujen asiakkaat voisivat edellyttää energiansäästötoimenpiteitä ja niiden raportointia yhä enemmän.⁵ Tulevaisuudessa liikenteen fossiilisia päästöjä voidaan vähentää erilaisilla viestintäteknologian tarjoamilla mahdollisuuksilla. Myös etätyön tekeminen helpottuu, kun tietoverkkojen kattavuus paranee ja tiedonsiirto nopeutuu.



Tietolaatikko 5

Liikennebiokaasu

Joensuun seudun jätehuolto Oy, Pohjois-Karjalan liikennebiokaasuverkoston kehityshanke
Ari Lampinen

Pohjois-Karjalassa on meneillään maakunnallinen EAKR-hanke liikennebiokaasun tuotantopaikkojen ja tankkauspaikkaverkoston edellytysten luomiseksi. Tarkoitus on ottaa mallia Ruotsissa jo toteutuneesta, Joensuun ystävyyskaupungissa Linköpingissä aloitusta kehityksestä. Ruotsissa on saatu kaupalliseen toimintaan yli 40 suurta liikennebiokaasun jalostuslaitosta, joissa raaka biokaasu jalostetaan ajoneuvokäyttöön sopivaksi ja yli 150 tankkauspaikkaa sekä osoitettu teknologia kaikin puolin toimivaksi ja taloudellisesti kannattavaksi. Tarvittava teknologia on siis olemassa valmiina siirrettäväksi kaupallisella pohjalla Pohjois-Karjalaan.

Metaani, jota biokaasu suurimmaksi osaksi on, on globaalisti ylivoimaisesti yleisin bensiinille ja dieselöljylle vaihtoehtoinen polttoaine. Se on selvästi merkittävämpi kuin etanoli, biodiesel tai muut vaihtoehtoiset polttoaineet ja sen tuotantopotentiaali on selvästi suurempi. Maailmanlaajuisesti metaaniautoja on jo yli 15 milj. ja tankkauspisteitä noin 18 000. Pelkästään vuonna 2010 metaaniautojen määrä kasvoi 3 milj. autolla. Biokaasu on 140-oktaanisena polttoaineena moottoriteknisesti huomattavasti parempi energianlähde kuin bensiini ja sen synnyttämät päästöt ovat alhaisemmat kuin muilla biopolttoaineilla.

Biokaasua voidaan käyttää kaikissa ajoneuvotyypeissä. Biokaasukäyttöiset henkilö- ja pakettiautot pystyvät käyttämään myös bensiiniä ja osa etanolia. Biokaasukäyttöiset linja- ja kuorma-autot toimivat joko pelkästään biokaasulla tai voivat käyttää myös dieselöljyä ja biodieseliä. Biokaasujärjestelmä voidaan asentaa vanhaan autoon, jolloin myös auton vanha polttoainejärjestelmä jätetään paikoilleen. Kaikkiin biokaasukäyttöisiin autoihin voidaan biokaasun lisäksi tankata maakaasua Etelä-Suomen nykyisiltä 16 tankkausasemalta. Liikennebiokaasu on kuluttajahinnaltaan noin puolet halvempaa kuin bensiini ja dieselöljy, mikä kompensoi noin 10 % kalliimpaa auton ostohintaa.

Liikennebiokaasuhankkeen avulla Pohjois-Karjalaan tavoitellaan liikennebiokaasun tuotantoa aluksi Joensuun kaatopaikalla, jossa kerättävällä kaatopaikkakaasulla on potentiaalia yli 2 000 auton tarpeisiin sekä muilla raakabiokaasun nykyisillä tuotantopaikoilla eli Joensuun jätevedenpuhdistamolla ja Kiteen biokaasulaitoksella. Niiden lisäksi pyritään saamaan aikaan uusia biokaasun tuotantopaikkoja muun muassa maatiloille ja jätevedenpuhdistamoille sekä perustamaan kompostilaitoksia korvaavia erilliskerätyn biojätteen käsittelylaitoksia. Liikennebiokaasulla voidaan parantaa liikenteen energiaomavaraisuutta, energiahuollon varmuutta, jätteiden kierrätystä sekä vähentää raakaöljyn hinnan nousuun liittyviä riskejä, kasvihuonekaasupäästöjä ja muita päästöjä.

Liikenteen tavoitteet Pohjois-Karjalassa 2020

Visio 2020: Pohjois-Karjalan liikenteessä käytetään 20 % biopolttoaineita ja maakunta on biokaasun kehittämises-
sä edelläkävijä.

Tavoite:

Kevyt ja joukkoliikenne ovat toimiva ja houkutteleva vaihtoehto yksityisautoilulle.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat, ELY-keskus, Linja-autoliitto ja Liikennevirasto.

Toimenpiteet:

- Lisätään ja parannetaan yhtenäisiä kevyen liikenteen väyliä ja niiden kunnossapitoa.
- Lisätään polkupyöräparkkeja ja parannetaan niiden ja joukkoliikenteen pysäkkien varustelua.
- Kytetään liikennejärjestelmäsuunnittelu maankäytön suunnitteluun esimerkiksi suuntaamalla tontinluovutus alueille, joilla on toimivat ja riittävät joukkoliikenneyhteydet.
- Parannetaan viranomaisyhteistyötä joukkoliikenteen järjestämisessä ja suunnittelussa.
- Tehdään lipputuotteista houkuttelevampia ja tiedotetaan palveluista aktiivisesti.
- Parannetaan kutsuohjatun liikenteen palveluita ja laajennetaan tarjonta-alueita.
- Varmistetaan, että joukkoliikennetukea kohdennetaan keskisuurten kaupunkien ja maaseutualueiden joukkoliikenteeseen.
- Varmistetaan kauppakeskusten saavutettavuus sekä toimivalla joukkoliikenne- että kevyen liikenteen yhteydellä.

Tavoite:

Biokaasua ja muita paikallisesti tuotettuja liikenteen energialähteitä käytetään yhä enemmän.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat, huoltoasemaketjut ja jätteidenkäsittelylaitokset.

Toimenpiteet:

- Tuetaan vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttöönottoa.
- Kasvatetaan jakelupisteverkostoa.
- Hyödynnetään jätteidenkäsittelylaitoksista saatavaa biokaasua liikenteen polttoaineena.
- Kunnat ja muut julkiset tahot ottavat vaihtoehtoisia liikenteen energialähteitä käyttöön heti, kun se on mahdollista.
- Selvitetään biokaasun käyttömahdollisuudet sähköistämättömässä raideliikenteessä.

Tavoite:

Maakunnan raideliikenne on toimivaa ja käyttäjäystävällistä.

Keskeiset toimijatahot:

Maakuntaliitto, VR.

Toimenpiteet:

- Nostetaan kaukoliikenteen palvelu- ja nopeustasoa erityisesti Joensuun–Helsingin välillä.
- Raideliikennettä kehitetään välille Joensuu–Lieksa–Nurmes–Kontiomäki–Oulu.
- Selvitetään Joensuu–Kuopio-yhteyden mahdollisuudet.
- Selvitetään raideliikenteen mahdollisuudet Joensuun kaupunkiseudun lähiliikenteessä.

Tavoite:

Tavaraliikenteen logistiikka on tehokasta ja se on siirtynyt soveltuville osin raiteille ja vesiliikenneväylille.

Keskeiset toimijatahot:

ELY-keskus, maakuntaliitto, Liikennevirasto, kauppakamari, kuljetusalan yrittäjät ja VR.

Toimenpiteet:

- Tehostetaan reuna-alueiden tavarahuoltoa ja jakeluliikennettä.
- Parannetaan alan toimijoiden yhteistyötä ja selvitetään toimijoiden yhteistyömahdollisuudet.

- Lisätään ympärivuotista vesiliikennettä bioenergian, kierrätysmateriaalien ja kiviainesten kuljetuksissa.

Tavoite:

Etätyö ja kimpakyydit ovat suosittuja; sähköisiä viestintävälineitä hyödynnetään tehokkaasti.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat ja teleoperaattorit, yksityiset ja julkiset organisaatiot.

Toimenpiteet:

- Parannetaan haja-asutusalueiden laajakaistayhteyksiä.
- Tuetaan etätyömahdollisuuksien käyttöä.
- Tuetaan kimpakyytejä.
- Hyödynnetään videoneuvottelutekniikkaa työpaikoilla.



5.4 Kaavoituksesta edellytyksiä sopeutua muutoksiin

Yhdyskuntarakenteella tarkoitetaan asuinalueiden, työpaikka-alueiden, palveluiden ja virkistysalueiden muodostamaa toiminnallista kokonaisuutta, niitä yhdistäviä teitä ja ratoja sekä niiden tarvitsemia putkistoja ja sähkö- ja puhelinlinjoja. Yhdyskuntarakenteen suunnittelun ja toteutuksen ratkaisut vaikuttavat pitkälle tulevaisuuteen ja niillä voidaan vaikuttaa myös kasvihuonekaasupäästöihin. Kaavoituksella luodaan myös alueiden edellytyksiä sopeutua tuleviin muutoksiin. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen keinot luovat monilta osin sellaista yhdyskuntarakennetta, jota myös alueiden asukkaat arvostavat: hyvät lähipalvelut, toimivat joukkoliikenneyhteydet ja energiaratkaisut, hyvät pyöräily- ja jalankulun mahdollisuudet sekä asuinalueiden lähellä sijaitsevat virkistyspaikat. Kaavoituksella luodaan toimintaedellytyksiä myös elinkeinoelämälle. Pääosa yrityksistä arvostaakin samoja seikkoja kuin alueiden asukkaat kuten toimivia liikenneyhteyksiä ja joukkoliikennepalveluita sekä varmuutta alueen ja toimitilojen arvon säilymisestä.

Viime vuosikymmeninä koko maassa asutus on suuntautunut maaseudun haja-asutusalueilta kaupunkeihin, maaseutukuntien kirkonkyliin ja muihin keskustaajamiin. Pohjois-Karjalassa väestö on keskittynyt erityisesti Joensuun seudulle, jossa myös yhdyskuntarakenteen muutokset ovat selvimmin havaittavissa. Pohjois-Karjalassa asui vuoden 2010 lopussa lähes 166 000 asukasta, joista noin kaksi kolmasosaa asui taajamissa. Joensuussa asuu noin kolmasosa ja 20 kilometrin säteellä Joensuusta lähes 50 % koko maakunnan väestöstä.¹³ Suuntaus jatkuu myös tulevaisuudessa: Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan Joensuun seudun

asukasluku tulee lievästi nousemaan tulevana vuosikymmeninä samaan aikaan, kun koko maakunnan väestömäärä vähenee noin tuhannella hengellä vuoteen 2040 mennessä.¹⁵

Hajautumisen selkein muoto on ollut kaupunkiseutujen ja kuntataajamien lievealueet, joita on syntynyt nauhamaisina ketjuina maanteiden suuntaisesti – Joensuun ympäristössä erityisesti valtateiden 6 ja 9 tuntumaan. Nämä alhaisen tiheyden asuinalueet ovat yhdyskuntarakenteen hajautumisen kannalta ongelmallisia, koska myöhemmin niiden tiivistäminen voi olla erittäin vaikeaa. Lopputuloksena on usein keskeneräisiä asuinalueita, joissa palvelutarjonta on heikkoa, joukkoliikenteen järjestäminen vaikeaa ja kevyen liikenteen yhteyksien rakentaminen hankalaa. Pahimmillaan hajautumiskehitys johtaa myös sijainniltaan edullisten yhdyskuntarakenteen alueiden kehittämismahdollisuuksien rajoittamiseen ja osin hukkaamiseen. Yhdyskuntarakenteen kehityksen ohella maassamme on tapahtunut myös kaupan rakennemuutos, mikä näkyy muun muassa päivittäistavarakaupan keskittymisenä suuriin yksiköihin, lähikauppojen vähentymisenä ja myymäläverkon harvenemisena. Kaupan rakennemuutos ja samanaikainen ihmisten liikkumistottumusten muutos ovat osaltaan lisänneet henkilöautojen käyttöä myös taajamissa.¹⁶

Yhdyskuntarakenne ja ilmastonmuutos

Asuinalueiden energiantuotantoratkaisut, energiankulutus, liikkumisen tarve ja erilaiset liikkumisen mahdollisuudet, kuten joukko- ja kevyt liikenne, vaikuttavat alueella syntyviin kasvihuonekaasupäästöihin. Vaikka kaavoit-

tamisen vaikutukset näkyvät vasta vuosien ja vuosikymmenien kuluttua, tulisi suunnittelussa pyrkiä energiankulutuksen ja alueiden tuottamien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Tiivistämällä yhdyskuntarakennetta, huolehtimalla lähipalveluiden saatavuudesta ja suosimalla toiminnoiltaan sekoittuneita alueita saavutetaan ilmastohyötyjen ohella myös palveluiden ja eri toimintojen parempi saavutettavuus, mikä lyhentää liikuttavien matkojen pituutta. Tiivis yhdyskunta keskustapalvelujen ja palvelutaajamien alueilla on myös kunnallistekniikan rakentamisen ja muiden toimintojen organisoinnin kannalta edullisempaa.

Yhdyskuntarakenteen eheyttämistarve on suurinta kaupunkikeskusten lievealueilla ja taajamissa. Suomessa kerrosalan mukaan keskimäärin 17 % koko rakennuskannasta ja 19 % asuinrakennuskannasta sijaitsee haja-asutusalueella. Pohjois-Karjalassa vastaavat luvut ovat 30 % ja 33 %. Pohjois-Karjalan asuinrakennuksista siis noin kolmannes sijaitsee haja-asutusalueilla ja taajamissa vastaavasti noin kaksi kolmannesta. Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen edellyttää kunnilta pitkäjänteistä yleiskaavoitusta, kaavoitusyhteistyötä, suunnitelmallista ja riittävää maanhankintaa sekä kysyntään nähden riittävää ja riittävän vaihtelevaa asemakaavoitettujen tonttien tarjontaa. Lisäksi kaavoituksen, etenkin yleiskaavoituksen, ja liikennejärjestelmäsuunnittelun yhteensovittamisella voidaan vähentää henkilöautoliikenteen tarvetta ja parantaa ilmastoystävällisempien liikennemuotojen edellytyksiä. Kevyen liikenteen asemaa etenkin taajamissa ja keskustoissa tulisi tarkistaa. Esimerkiksi Joensuun kantakaupungissa kevyellä liikenteellä on merkittävä asema jo nykyisellään, mutta huolellisella suunnittelulla sen asemaa olisi yhä mahdollista vahvistaa. Lisäksi lähipalveluiden kehittäminen ja kriittinen suhtautuminen vähittäiskaupan suuryksiköiden lisäämiseen luovat edellytyksiä ilmastoystävällisemmälle yhteiskuntarakenteelle.

Alueidenkäytön suunnittelussa on ilmasto- ja energianäkökulma tärkeä ottaa huomioon eri aluetyypeille parhaiten soveltuvalla tavalla.

Maakunnassa yhdyskuntarakenteen eheyttämistarve koskee Joensuun lievealuetta, joka käsittää noin 10–20 km:n vyöhykkeen kaupungin keskustan ympärillä. Joensuun seudulla haasteena on henkilöautoriippuvuuden kasvun ehkäisy ja yhdyskuntarakenteen eheyttäminen, kevyen liikenteen asema sekä joukkoliikenteen palvelujen ja vuorotarjonnan parantaminen. Harvaan asutuilla maaseutualueilla korostuvat puolestaan palveluiden säilyttäminen ja turvaaminen. Maaseudulla palvelujen saatavuuden ja ympäristöystävällisyyden parantaminen voidaan toteuttaa innovatiivisilla keinoilla kuten verkkopalvelujen ja kuvapuhelin yhteyksien välityksellä annettavien palvelujen ja yhteispalvelujen avulla.¹⁷ Ilmasto- ja energianäkökulma ei vähennä varsinaisen maaseudun vahvimpia kilpailukykyyn elementtejä, joita ovat mm. viihtyisyä ja laadukas asuin- ja elinympäristö.

Yhdyskuntarakenteen ja kaavoituksen tavoitteet Pohjois-Karjalassa 2020

Visio 2020: Pohjois-Karjalassa alueidenkäytön suunnittelussa ja kaikessa päätöksenteossa tiedostetaan ja toteutetaan ilmastoystävällisiä ratkaisuja. Erityisesti taajamien rakentaminen tahtuu suunnitellusti kaavoitukseen perustuen. Suunnittelulla on pystytty vähentämään liikkumistarvetta.

Tavoite:

Yhdyskuntarakenne on toimiva ja taloudellinen.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat ja seutuyhteistyö.

Toimenpiteet:

- Liikkumisen ja asumisen tarpeita sekä energiaratkaisuja sovitetaan yhteen kuntien strategisilla yleiskaavoilla.
- Uudiskaavoituksessa asunnot, työpaikat ja palvelut sijoitetaan toisiinsa nähden edullisesti.
- Uudisrakentajia ohjataan yhteisen, uusiutuvia energiamuotoja käyttävän lämpöverkon piiriin.

- Kunnat hankkivat maata aktiivisesti rakennuskäyttöön käyttäen kaikkia lainsäädännön mahdollistamia keinoja mukaan lukien etuosto-oikeus, rakentamiskehotus ja maapoliittinen lunastus.
- Kunnittain käynnistetään suunnitelmallinen toiminta jo asemakaavoitettujen alueiden täydentämiseksi ja tiivistämiseksi.
- Asemakaavoitettujen tonttien tarjontaa lisätään ja monipuolistetaan.
- Kaavoitetuilla alueilla turvataan riittävät viher- ja virkistysalueet.

Tavoite:

Yhteistyö kunnan viranhaltijoiden ja kuntien välillä on toimivaa ja tiivistä.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat.

Toimenpiteet:

- Yhtenäistetään ja tiukennetaan kasvavien taajamien läheisten kaavoittamattomien alueiden lupapolitiikkaa.
- Kaavoituksesta ja liikennejärjestelmäsuunnittelusta vastaavien viranhaltijoiden yhteydenpitoa tiivistetään.
- Kuntien välistä kaavoitusyhteistyötä lisätään.
- Yleiskaavoituksessa huomioidaan seudulliset liikkumis- ja palvelutarpeet.

Tavoite:

Kasvavien taajamien ulkopuoliset kyläalueet ovat vireitä ja elinvoimaisia.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat ja ELY-keskus.

Toimenpiteet:

- Käynnistetään ja kehitetään kyläasumisen osayleiskaavoja.
- Vahvistetaan paikallisia kyläpalveluita.
- Kehitetään kyläkeskuksissa vesi- ja viemäriverkostoja.
- Mahdollistetaan lähipalveluiden säilyminen ja kehittyminen.

5.5 Rakennuksissa syntyvä kolmasosa päästöistä

Rakennuksen koko, lämmitystapa, eristys ja energiatehokkuus vaikuttavat siitä käytön aikana aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Suomessa rakennuksissa kuluu noin 30 % maassamme käytettävästä energiasta, ja pelkästään rakennusten lämmitys synnyttää noin 30 % maamme kasvihuonekaasupäästöistä. Rakentamisvaiheessa tehtävillä valinnoilla voidaan merkittävästi vaikuttaa rakennuksen elinkaaren aikaisiin kasvihuonekaasupäästöihin, sillä rakentamista huomattavasti suurempi osa päästöistä syntyy rakennuksen käyttämisestä (asumisesta). Asumisen merkittävimmät ympäristövaikutukset aiheutuvat energian, eli lämmön, veden ja sähkön, kulutuksesta. Kotitaloussähkön kulutuskohteista suurimpia ovat kylmäsäilytys, valaistus, viihde-elektronikka, ruuan valmistus, tietokone-laitteet ja sauna.¹⁸

Tulevaisuudessa rakennusmateriaalien valmistamisen, rakentamisen ja rakennuksen purkamisen suhteellinen osuus rakennuksen elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä kasvaa, sillä siirryttäessä energiatehokkaampiin rakenteisiin, asumisen aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt pienenevät. EU:n alueella siirrytään lähes nollaenergiarakentamiseen^K uusien julkisten rakennusten osalta 1.1.2019 alkaen ja kaikkien uusien rakennusten osalta 1.1.2021 alkaen rakennusten energiatehokkuutta parantavan direktiivin (2010/31/EU) nojalla. Suomessa rakennusmääräyksiä on tiukennettu ja yhä tiukennetaan direktiivin edellyttämällä tavalla, millä ohjataan kohti energiatehokkaampaa rakentamista. Energiatehokas uudisrakentaminen ei kuitenkaan yksin riitä ja siksi energiatehokkuuden lisäämisen pääpainon tulee olla korjaus- ja täydennysrakentamisessa. Myös edellä mainittu direktiivi edellyttää energiatehokkuutta laajoissa peruskorjauksissa.

^K Direktiivissä "lähes nollaenergiarakennuksella" tarkoitetaan rakennusta, jolla on erittäin korkea energiatehokkuus. Tarvittava lähes olematon tai erittäin vähäinen energian määrä olisi pääosin katettava uusiutuvista lähteistä peräisin olevalla energialla.

Rakennuksissa passiivisuus on hyve

Ilmastoystävällisessä uudis- ja korjausrakentamisessa varmistetaan rakennusten energiatehokkuus, lisätään uusiutuvan energian osuutta rakennusten energiahuollossa, edistetään uusiutuvien ja valmistusvaiheessa vähän energiaa kuluttavien rakennusmateriaalien käyttöä sekä hyödynnetään passiivista aurinkoenergiaa. Passiivinen aurinkoenergia tarkoittaa aurinkoenergian hyödyntämistä pelkästään rakenteellisin ratkaisuin. Oikein suunnitellussa ja toteutetussa rakennuksessa jopa noin viidesosa lämmöntarpeesta voidaan saavuttaa passiivisella aurinkoenergialla.

Ilmastoystävällinen rakentaminen suosii puuta, sillä puiset rakenteet syntyvät selvästi pienemmällä energiamäärällä kuin esimerkiksi teräs ja betoni, joiden valmistus vaatii runsaasti fossiilista energiaa. Puutuotteisiin sitoutunut hiili on myös pois ilmakehästä aina siihen asti, kunnes tuote palaa tai lahoaa. Jokainen uusiutumattomia rakennusmateriaaleja korvaava puukuutiometri vähentää keskimäärin kaksi tonnia ilmakehän hiilidioksidikuormaa. Vähennys on vielä monin verroin suurempi, jos laskennassa otetaan huomioon esimerkiksi teräksen tai betonin valmistusprosessien mittavat hiilidioksidipäästöt. Suomessa puurakentaminen on perinteisesti ollut lähinnä pientalorakentamista. Puukerrostalojen rakentamiseen on muun muassa paloturvallisuuskysymysten vuoksi suhtauduttu epäilevästi. Keski-Euroopasta ja Ruotsista saatujen kokemusten perusteella puu on kuitenkin todettu turvalliseksi ja kustannuskilpailukyiseksi materiaaliksi myös kerrostaloissa, sillä toisin kuin esimerkiksi teräs, puu käyttäytyy tulipalossa ennustettavasti. Nykyaikaiset puurakennukset voidaan osastoida paloa hidastaviksi siten, että ontelopalat ja palokaasujen leviäminen estyvät.¹⁹ Suomessa puurakentamisen asemaa rakentamismääräyksissä arvioinut työryhmä esitti vuoden 2010 lopussa, että enintään kahdeksan kerroksisia tai 26 metrin korkuisia puurunkoisia asuin- ja työpaikkarakennuksia voitaisiin suunnitella taulukoitujen arvojen perusteella.

Nykyään näin voidaan toteuttaa korkeintaan nelikerroksisia puutaloja.²⁰ Rakennusmääräysten muuttuminen helpottanee puukerrostalojen rakentamista lähitulevaisuudessa.

Uudis- ja korjausrakentamisen palveluiden tuottajien pätevyyden toteaminen on eräs keino varmistaa energiatehokkuuden toteutuminen rakentamisessa ja peruskorjauksissa. Matala- ja nollaenergiarakentaminen sekä -korjaaminen edellyttävät uudenlaista osaamista ja kokonaisuuksien hallintaa niin suunnittelijoilta, urakoitsijoilta kuin kiinteistöjen huoltotoiminnasta vastaavilta. Korjausrakentamiseen ei ole vielä olemassa pätevyyden toteamisjärjestelmää uudisrakentamisen tavoin¹, mutta valtakunnallinen järjestelmä on kehitteillä.⁹

Rakentamisen sopeutuminen muuttuviin ympäristöolosuhteisiin

Ilmastonmuutos aiheuttaa rakenteille sekä suoria että välillisiä sopeutumisvaatimuksia. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi kostean kauden mahdollisen pidentymisen aiheuttamat kosteuden- ja homeenkestovaatimukset. Toisaalta lämpötilan mahdollinen kohoaminen aiheuttaa lisääntyneen asuin- ja työskentelytilojen jäähdytystarpeen, mikä puolestaan vaikuttaa taloteknisiin ja rakenteellisiin vaatimuksiin. Ilmastonmuutoksen välilliset vaikutukset rakennuksiin ja rakentamiseen realisoituvat kasvihuonekaasupäästöjen hillitsemiseen tähtäävien normien ja politiikkatoimenpiteiden, kuten rakennusten kiristyvien energiatehokkuusvaatimusten tai päästörajoitteiden, kautta. Energiatehokkuuden nimissä kasvatettavat eristepaksuudet muuttavat rakenteiden kosteusdynamiikkaa ja tekevät vuoden ympäri toimivasta koneellisesta ilmanvaihdesta käytännössä välttämättömyyden. Vanhojen rakennusten energiasaneeraukset tai uuden järjestelmien, kuten ilmalämpöpumppujen, asennukset eivät nekään ole yksiselitteisen riskittömiä. Esimerkiksi asuintilojen kesäaikaisen jäähdytyksen seurauksena seinäraken-

¹ Vastuu pätevyyden toteamisjärjestelmän kehittämisestä kuuluu ympäristöministeriön, FISE Oy:n ja RALA ry:n toimialaan.

teessa kastepiste voi muodostua kosteussulun ulkopuolelle, mikä aiheuttaa eristeiden kostumisen. Pitkä yhtäjaksoinen jäähdytys ei ole tästäkään syystä suositeltavaa. Energiasyöpöjä nykyiset jäähdytysjärjestelmät ovat joka tapauksessa.

Rakentamisen kannalta keskeisimpiä sopeutumistoimenpiteitä ovat siis rakennuksen koko elinkaarta koskevan energiatehokkuuden kasvattaminen, elinkaaren aikaisten päästöjen minimointi ja uusien vaatimusten mukaises-

ti toteutettujen rakennusten teknisen toimivuuden varmistaminen. On muistettava, ettei esimerkiksi lämmitysenergian säästämiseen tähtäävillä toimenpiteillä ole ilmaston kannalta merkitystä, jos lämmityksessä säästetty energiamäärä käytetään vaikkapa viihde-elektroniikkaan tai kesäaikaiseen jäähdytykseen. Toisaalta rakennusten lämmitys ja viilennys edellyttävät energian lisätuotantokapasiteetin rakentamista ja erityisesti hajautettua lämmön tuotantoa.

Tietolaatikko 6

Rakennusten uusiutuvan energian tuotannon ja käytön mahdollisuudet

Rakennuksissa voidaan talokohtaisesti tuottaa uusiutuvaa energiaa. Aurinkolämpöä voidaan kerätä aurinkokeräimillä ja lämpöpumpuilla sekä sähköä voidaan tuottaa aurinkopaneeleilla ja tuuliturbiineilla. Näiden energialähteiden avulla on mahdollista kattaa rakennuksen koko sähkön ja lämmön tarve, mikäli ylijäämäenergia voidaan suuren tuotannon aikana siirtää sähkö- ja kaukolämpöverkkoon. Jos syöttömahdollisuutta ei ole, aurinkokeräimillä voidaan taloudellisesti kannattavasti kattaa noin puolet energiatehokkaan rakennuksen vuotuisesta lämmön tarpeesta. Vaihtoehtoisesti tai näiden rinnalla rakennuskohtaisesti bioenergialla voidaan tuottaa sähköä, lämpöä ja myös liikennepolttoaineita. Rakennuskohtainen sähkön ja lämmön yhteistuotanto, mikro-CHP, voidaan vaihtoehtoisesti toteuttaa puulla (mm. pelletti ja hake), nestemäisillä biopolttoaineilla tai biokaasulla. Mikro-CHP:ssä voidaan päästä loppuenergian käytössä jopa 90–95 %:n kokonaishyötysuhteeseen. Kunnallisissa kaukolämpövoimaloissa hyötysuhde on noin 70–80 % johtuen kaukolämpöverkoissa tapahtuvista lämpöhävikkeistä. Bioenergialla voidaan tuottaa rakennuskohtaisesti myös pelkkää lämpöä, mutta tällöin menetetään biosähkön tuotantopotentiaali. Aurinko-bioenergia-hybridilämmityksessä aurinkoenergiaa hyödynnetään niin paljon kuin sitä on saatavissa ja bioenergiaa niiltä osin, kun aurinkoenergian tuotanto ei riitä. Rakennuksissa voidaan tuottaa sähkön ja lämmön lisäksi myös liikenne-energiaa. Tuotettu sähkö voidaan käyttää suoraan sähköautoissa, tai maataloilla voidaan tuottaa myös liikenteessä hyödynnettävää biokaasua.

Rakennettaessa energiatehokkaasti kannattaa aina myös huomioida passiivisen aurinkoenergian hyödyntäminen. Rakennuksen muodolla, suuntauksella, sijoittamisella, värillä ja massalla auringon energiaa voidaan hyödyntää ilman ulkoista energianlähdettä.

Tietolaatikko 7

Passiivinen aurinkoenergia

Passiivisen aurinkoenergian hyödyntäminen rakennuksissa tarkoittaa aurinkoenergian hyödyntämistä pelkästään rakenteellisin ratkaisuin ilman ulkoisia energianlähteitä. Rakennus itsessään kerää auringon energiaa ja lämpö varastoituu rakenteisiin. Lämmön määrä vaihtelee rakennuksesta riippuen. Siihen voidaan vaikuttaa rakennuksen sijoituksella, suuntauksella, muodoin, ikkunoiden koon ja sijainnin sekä rakennusmateriaalien avulla. Oikein suunnitellussa ja toteutetussa rakennuksessa noin viidesosa lämmöntarpeesta voidaan saada passiivisella aurinkoenergialla.

Passiivista aurinkoenergiaa hyödyntävän rakennuksen suunnittelussa otetaan huomioon seuraavat asiat:

- Rakennuksen muoto: passiivista aurinkoenergiaa voidaan hyödyntää tehokkaimmin, mikäli rakennus on erilainen pohjoisesta ja etelästä katsoen ja rakennuksessa on pitkä sivu.
- Rakennuksen suuntaus: Rakennuksen pitkällä sivulla on paljon lasipintaa ja se on suunnattu etelään. Lasipintaa pohjoiseen on vähän.
- Rakennuksen sijoitus ja kasvillisuuden käyttö: Rakennus sijoitetaan etelärinteelle tai tasaiselle, ei pohjoisrinteelle. Esteitä etelään on mahdollisimman vähän, poikkeuksena lehtipuut ja eteläsivua peittävät köynnökset, jotka tarjoavat luonnollisen passiivisen viilennyksen kesällä. Puusto, rakennukset ja muut esteet pohjoiseen edistävät lämpötaloutta vähentämällä kylmän tuulen vaikutusta.
- Rakennuksen väri: tumma väri, esimerkiksi perinteinen punamultamaali, absorboi eniten auringon säteilyä.
- Rakennuksen massa: Rakennuksessa on paljon termistä massaa, mieluiten luonnonkiveä, sillä se varastoi lämpöä. Tällöin koneellisen lämmityksen ja viilennyksen tarve minimoituu.
- Rakennuksen eristys: mahdollisimman hyvä eristys seinissä, katossa, pohjassa ja laseoissa.
- Valaistus: luonnonvalon käyttö maksimoidaan.
- Ilmanvaihto: passiivinen ilmanvaihto maksimoidaan.
- Passiivinen viilennys kesällä: Tehokkaasti passiivista aurinkoenergiaa syksystä keväeseen hyödyntävä talo tarvitsee passiivista viilennystä kesäisin. Keinoja ovat mm. lehtipuusto ja köynnökset, lasien ulkopuolelle sijoitetut varjostimet, sälekaihtimet ja tehokas passiivinen ilmanvaihto.

Rakentamisen tavoitteet Pohjois-Karjalassa 2020

Visio 2020: Pohjois-Karjala on energia-
tehokkaan rakentamisen edelläkävijä.
Merkittävä osa maakunnan kerrostalo-
ja toimitilarakentamisesta toteutetaan
puurakenteisena.

Tavoite:

Rakennukset ovat nykyistä energiatehok-
kaampia ja niiden käytön hyötysuhde on hyvä.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat, suunnittelijat ja rakennuttajat.

Toimenpiteet:

- Kiinnitetään huomiota uudis- ja korjaus-
rakentamisessa eristämiseen, hallittuun
ilmastointiin, lämmön talteenottoon, pas-
siivisen aurinkoenergian ja ilmanvaihdon
hyödyntämiseen sekä muihin ekologisesti
kestäviin ratkaisuihin.
- Suositaan vesikiertolämmitystä.
- Uudistalot rakennetaan mahdollisimman
energiatehokkaiksi.
- Vanhaa rakennuskantaa hyödynnetään
mahdollisimman tehokkaasti.
- Julkisen sektorin tilojen käyttöä tehoste-
taan.

Tavoite:

Pohjois-Karjala on puurakentamisen johtava
maakunta.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat ja rakennuttajat.

Toimenpiteet:

- Järjestetään puurakentamisen koulutus-
ta rakentamisen ammattilaisille ja pyritään
kasvattamaan paikallisten rakennuttajien
kiinnostusta puurakentamiseen.
- Vakiinnutetaan puukerrostalorakentami-
nen normaaliksi rakentamiskäytännöksi.
- Mahdollistetaan puukerrostalojen rakenta-
minen asemakaavoissa.

Tavoite:

Uusiutuvaa energiaa käytetään rakennusten
pääasiallisena lämmitysmuotona.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat, suunnittelijat ja rakennuttajat.

Toimenpiteet:

- Tiedotetaan vaihtoehtoista.
- Tuetaan uusiutuvien energiamuotojen
käyttöä talokohtaisissa energiaratkaisuis-
sa.
- Tarkistetaan kuntien rakennusjärjestykset
aurinkokeräimien, aurinkopaneeleiden ja
tuuliturbiinien asentamisen esteiden pois-
tamiseksi.
- Lisätään tietoisuutta passiivisen aurinko-
energian hyödyntämismahdollisuuksista.
- Suositaan uusilla pientaloalueilla uusiutu-
vaa energiaa käyttäviä, keskitettyjä lämmi-
tysratkaisuja.

Tavoite:

Maakunnallinen energianeuvonta on aktiivista
ja asiantuntevaa.

Keskeiset toimijatahot:

Maakuntaliitto ja kunnat.

Toimenpiteet:

- Toteutetaan rakentamisen ja korjausra-
kentamisen energianeuvontahanke.
- Vakiinnutetaan rakentamisen ja energia-
neuvonnan toimintamalli maakuntaan.

5.6 Jätteestä materiaalia ja energiaa

Jätteelle 50 kehittämistoimenpidettä

Euroopan unionin^M ja Suomen jätehuollon periaatteet tiivistyvät jätehierarkiaan, jolla tarkoitetaan jätehuollon tavoitteiden tärkeysjärjestystä. Jätehierarkian mukaan ensisijaisesti on pyrittävä ehkäisemään jätteen syntymistä. Jos jätteen syntymistä ei pystytä ehkäisemään, tulee jäte hyödyntää materiaalina. Syntyvää jätteestä lajitellaan ongelma- ja erityisjätteet sekä materiaalikierrätykseen kelpaavat hyötyjätteet. Jos jätettä ei pystytä hyödyntämään materiaalina, tulisi se hyödyntää energiana. Viimeisenä vaihtoehtona jätehierarkiassa on jätteen turvallinen loppusijoitus kaatopaikalle.

Suomen jätelainsäädäntöä ollaan parhaillaan uudistamassa. Kokonaisuudistus tuo mukanaan muutoksia ja uusia vaatimuksia jäte-sektorille. Keskeiset tavoitteet ovat jätehuollon etusijajärjestyksen vahvistaminen, jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen, jätteen kierrätyksen ja muun hyödyntämisen lisääminen sekä jätteen kaatopaikkakäsittelyn vähentäminen. Lisäksi tavoitteena on selkiyttää jätehuollon vastuunjako, täsmentää eri toimijoiden velvollisuuksia ja tehostaa jätehuollon valvontaa.

Valtioneuvoston vuonna 2008 hyväksymä valtakunnallinen jätesuunnitelma sisältää Suomen jätehuollon päämäärät ja tavoitteet vuoteen 2016 sekä keskeiset toimet niiden saavuttamiseksi. Jätesuunnitelman keskeisimpinä tavoitteina ovat jätteiden synnyn ehkäisy, jätteiden materiaalikierrätyksen ja biologisen hyödyntämisen lisääminen, kierrätykseen soveltumattoman jätteen polton lisääminen sekä

^M Euroopan unionin jätepolitiikan yleistavoitteet sisältyvät komission hyväksymään jätestratégiaan (1996) sekä jätteen synnyn ehkäisyn ja kierrätyksen strategiaan (2005). Komission tiedonanto. Resursien kestävän käytön edistäminen: jätteiden syntymisen ehkäisemistä ja kierrätystä koskeva teema-kohtainen strategia [21.12.2005 KOM(2005) 666 - Ei julkaistu EUVL:ssä].

Jätelaissa (1072/1993) jäte määritellään käytöstä poistetuksi aineeksi tai esineeksi. Jätettä syntyy tuotteiden ja materiaalien elinkaaren kaikissa vaiheissa aina raaka-aineen tuotannosta lopullisen tuotteen hävittämiseen. Suomessa arvioidaan syntyvän vuosittain yli 70 milj. tn jätettä. Tähän määrään ei lueta mukaan maataloudessa hyödynnettyä lantaa eikä metsään jätettyä hakkuutähdettä.

jätteiden haitattoman käsittelyn ja loppusijoituksen turvaaminen. Suunnitelman tavoitteena on, että yhdyskuntajätteistä 50 % kierrätetään, 30 % hyödynnetään energiana ja kaatopaikoille sijoitetaan enintään 20 %.²¹

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteiden toteuttamiseksi Itä-Suomen alueelle on laadittu alueellinen jätesuunnitelma²², jossa kuvataan jätehuollon tavoitetila vuonna 2016. Tavoitteena on muun muassa, että kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrä vähenee selkeästi, ja materiaalihyötykäyttöön soveltumattoman polttokelpoisen jätteen sisältämä energia saadaan hyötykäyttöön ja sillä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Lisäksi tavoitteena on, että pääosa biojätteistä ja lietteistä käsitellään biokaasulaitoksissa ja hyödynnetään energiantuotannossa tai jalostetaan liikennekäyttöön alueesta riippuen. Suunnitelmassa on esitetty noin 50 alueellisesti toteuttamiskelpoista kehittämistoimenpidettä vastuutahoineen. Kehittämistoimenpiteillä pyritään toteuttamaan valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteita ja saavuttamaan suunnitelmassa asetettu tavoitetila. Suunnitelman toteutumista seurataan määrällisten ja laadullisten mittareiden avulla.

Yhdyskuntajätteen kaatopaikkojen määrä maakunnassa on vähentynyt muutamassa vuodessa merkittävästi. Pohjois-Karjalassa toimii kaksi jätekeskusta, Joensuun Seudun

Jätehuolto Oy Kontiosuon jäteasema ja Outokummun kaupungin Jyrin käsittelyasema, joissa loppusijoitetaan yhdyskuntajätteitä. Jätekeskusten lisäksi Pohjois-Karjalassa on neljä kaatopaikkaa muille tavanomaiseksi luokitelluille jätteille, neljä pysyväksi luokitelluille jätteille ja 11 puhtaille ylijäämämaille tarkoitettua kaatopaikkaa. Lisäksi käytössä on kaksi ongelmajätteen kaatopaikaksi luokiteltua läjitys-aluetta, joista toinen on tarkoitettu kaivannaisteollisuuden jätteille ja toinen lupaehdoissa tarkemmin rajatuille pilaantuneille maa-aineksille.

Pohjois-Karjalan yhdyskuntajätteen ja hyötyjätteen määrät ovat viime vuosina säilyneet melko samalla tasolla eli maakunnassa syntyy yhdyskuntajätettä vuosittain noin 47 000 tn. Yhdyskuntajätteen kaatopaikoille sijoitetun sekajätteen määrä oli vuonna 2008 noin 39 000 tn, josta arviolta 24 000 tn oli biohajoavaa jätettä. Sekalaista rakennusjätettä sijoitettiin yhdyskuntajätteen kaatopaikoille noin 8 000 tn. Vuonna 2007 keräyspaperia kerättiin 6 420 tn, keräyspahvia 225 tn, metallia 535 tn ja lasia 470 tn. Maakunnan jätevedenpuhdistamoille toimitettiin sako- ja umpikaivolietettä noin 40 000 tn. Jätevedenpuhdistuslietettä syntyi noin 15 000 tn. Maatiloilla lantaa syntyi yhteensä noin 979 000 m³.²²

Biojätteen erilliskeräys- ja kompostointivaihtoelut vaihtelevat kunnittain Pohjois-Karjalassa. Joensuun Seudun Jätehuolto Oy:n toiminta-alueella erilliskeräyspalvelut koskevat asemakaava-alueilla kerros- ja rivitaloja sekä muita kuin asuinkiinteistöjä, joissa syntyy biojätettä yli 50 litraa viikossa. Jätekuukko Oy:n toiminta-alueella erilliskeräys on sidottu kiinteistöjen huoneistojen lukumäärään. Biojätteet on veloitettu lajittelemaan kerros- ja rivitaloissa sekä laitoksissa kertymästä riippuen. Muilla kiinteistöillä biojätteiden kompostointia suositellaan. Kiteellä biojätteet on lajiteltava kaikilla kiinteistöillä. Ilomantsissa ja Kesälähdellä ei vuonna 2008 toteutettu minkäänlaista erilliskeräystä tai kompostointia.²²

Biokaasua Pohjois-Karjalassa kerätään talteen Joensuun Seudun Jätehuolto Oy:n Kontiosuon jäteasemalla ja Joensuun kaupungin Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla vuositasolla yhteensä noin 13 GWh. Vuonna 2009 Kontiosuolla ja Kuhasalossa tuotettiin biokaasua yhteensä 3,916 milj. m³, josta hyödynnettiin 3,420 milj. m³. Kuhasalossa biokaasulla tuotettiin 1 457 MWh sähköä ja 2 950 MWh lämpöä ja Kontiosuon jäteasemalla 9 115 MWh lämpöä.²³ Kiteen Sopen suon jätteenkäsittelypaikan alueella toimiva Biokymppi Oy:n biokaasulaitos aloitti toimintansa vuonna 2010. Laitoksessa käsitellään yhdyskuntien ja elintarviketeollisuuden biojätteitä sekä maatalouden ja yhdyskuntien lietteitä, joista se tuottaa myyntiin vuosittain noin 10 000 tn lannoitevalmistetta, noin 3 500 MWh sähköä ja noin 5 000 MWh lämpöä.

Jätehuollossa päämääränä jätteen synnyn ehkäisy

Jätteiden syntymisen ehkäisy on eräs merkittävin keino vähentää jätteistä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Jätteiden syntymistä voidaan ehkäistä vähentämällä kulutusta sekä tehostamalla jo tuotantovaiheessa materiaalien ja energian käyttöä. Myös esimerkiksi tuotteiden mukana tulevat selkeät huolto- ja käyttöohjeet, erilaisten tavaroiden vuokrauspalvelutoiminta sekä huolto- ja korjauspalveluliikkeet kaupunkikeskustoissa ehkäisevät osaltaan jätteiden syntymistä.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on jätehuollosta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen pienentäminen erityisesti vähentämällä biohajoavan jätteen sijoittamista kaatopaikoille ja lisäämällä kaatopaikoilla syntyvän metaanin talteenottoa. Sekajätteen joukossa oleva biojäte vähentää sekajätteen jatkohyödyntämismahdollisuuksia, ja biojätteen hajotessa syntyvä metaani (biokaasu) on erittäin tehokas kasvihuonekaasu. Biohajoavan jätteen syntypaikkalajittelu ja sen käsittely erillisessä laitoksessa on tehokas keino vähentää jätteistä syntyviä kasvihuonekaasuja.²⁴

Kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää myös lisäämällä kaatopaikoilla ja jätevedenpuhdistamoilla syntyvän biokaasun hyödyntämistä. Vuonna 2007 Pohjois-Karjalan bioenergiaohjelman 2015 tavoitteeksi asetettiin kerätyn ja energian tuotannossa hyödynnetyn biokaasun määrän kolminkertaistaminen vuoteen 2010 mennessä ja nelinkertaistaminen vuoteen 2015 mennessä verrattuna vuoden 2004 lähtötasoon. Vuodelle 2010 asetettu tavoite ei kuitenkaan toteutunut, sillä biokaasun tuotantotaso on pysynyt lähes samana kaikki nämä vuodet.

Jäteneuvonta on kuntien lakisääteinen tehtävä, jonka tavoitteena on muun muassa luonnonvarojen käytön vähentäminen, loppukäsittelyyn päätyvän jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen sekä ihmisten arvoihin, asenteisiin ja käyttäytymistottumuksiin vaikuttaminen. Kunnat voivat luovuttaa neuvontatehtävät esimerkiksi paikallisille jätahuoltoyhtiöille. Jäteneuvonnalla pyritään vaikuttamaan ihmisten asenteisiin, sillä etenkin kotitalousjätteiden syntypaikkalajittelu riippuu asukkaiden viitseliäisyydestä ja tietotasosta. Esimerkiksi biojätteen lajittelun osalta kotona tehdyillä valinnoilla on suora yhteys syntyviin metaanipäästömääriin.



Jätehuollon tavoitteet Pohjois-Karjalassa 2020

Visio: Materiaalitaloutta hoidetaan siten, että luonnonvarojen kulutus ja ympäristökuormitus ovat mahdollisimman vähäisiä.

Tavoite:

Itä-Suomen jätesuunnitelman tavoitteet jätteen synnyn ehkäisyn, lajittelun sekä biojätteen ja lietteiden käsittelyn kehittämiseksi ovat toteutuneet.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat, ELY-keskus, jätehuoltoyritykset ja yritykset.

Toimenpiteet:

- Sisällytetään jätteen synnyn ehkäisy ja materiaalitehokkuus kuntien hankintaohjeisiin.
- Laajennetaan biojätteen lajitteluvaihtoehtoja koko maakuntaan.
- Jalostetaan maakunnassa syntyvä biohajautettava jäte ensisijaisesti energiaksi ja lannoitteiksi ja toissijaisesti kompostoidaan kiinteistökohtaisesti.
- Otetaan käyttöön liikennebiokaasu jätteen kuljetuslogistiikassa heti, kun se on mahdollista.
- Kehitetään ja keskitetään jätevesiliikkeen käsittelytapoja ja hyödyntämistä.
- Toteutetaan kaikissa kouluissa jätteen erilliskeräys.
- Ehkäistään jätteen syntyä hankinnoissa.
- Otetaan käyttöön toimistojen parhaat käytännöt -malli jätteen synnyn ehkäisystä.
- Kehitetään jätemäärien seuranta yritysten ympäristöraportoinnin puitteissa.

Tavoite:

Maakunnassa on toimiva ja aktiivinen jäteneuvonta.

Keskeiset toimijatahot:

Kunnat, jätehuoltoyritykset, koulutusorganisaatiot ja yritykset.

Toimenpiteet:

- Kehitetään ja tuotetaan kuluttajille ja oppilaitoksille suunnattua ajantasaista tietoa jätteen synnyn ehkäisystä ja materiaalitehokkuuden lisäämisestä.
- Kehitetään yhteistyötä alueellisten ja valtakunnallisten toimijoiden (esim. Martat, oppilaitokset ja jätehuoltoyritykset) kanssa.
- Sisällytetään jätehuolto osaksi oppilaitosten ja päiväkotien opetusohjelmaa.
- Kehitetään ympäristöpäätös-koulutus osaksi aikuiskoulutusta.
- Monipuolistetaan jätehuollon palveluita, esim. kompostoreiden tyhjennyspalvelun kehittäminen.
- Tarjotaan tietoa kunnille ja yrityksille jätehuollon huomioimisesta kilpailutuksissa.

Tavoite:

Jäte-energiaa hyödynnetään tehokkaasti.

Keskeiset toimijatahot:

Jätehuoltoyritykset, ELY-keskukset, maakuntaliitto, energiayhtiöt.

Toimenpiteet:

- Edistetään kierrätykseen soveltumattomien jätteen rinnakkaispolttoa muiden polttoaineiden ohella.

5.7 Vihreän kullan maakunta

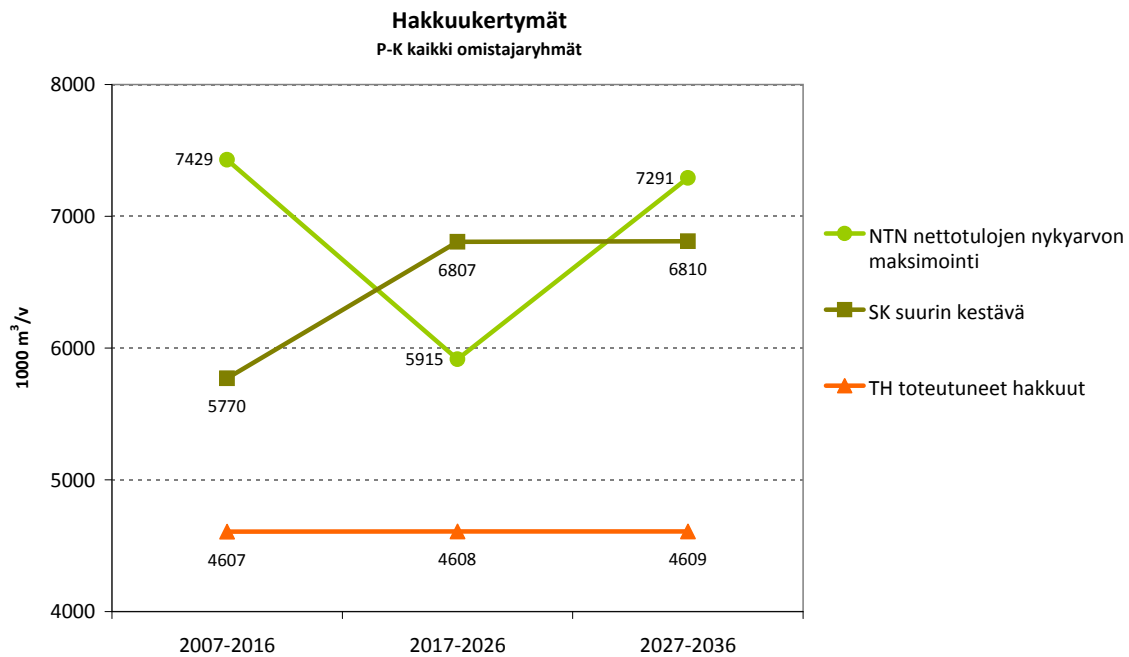
Pohjois-Karjalaa voidaan perustellusti pitää Euroopan metsämaakuntana ja Joensuuta Euroopan metsäpääkaupunkina. Vastaavaa metsävarojen, metsäteollisuuden, metsäteknologian sekä metsäntutkimuksen ja alan koulutuksen keskittymää ei löydy mistään muualta Euroopasta. Maakunnan perusmetsätalouden volyymi ja suhteellinen merkittävyys ovat valtakunnan kärkeä. Metsäteollisuusyritysten, Metsähallituksen, Metsäkeskus Pohjois-Karjalan ja Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjalan ohella alan keskeisiä toimijoita ovat Euroopan metsäinstituutti EFI, Metsäntutkimuslaitoksen Itä-Suomen alueyksikkö, Itä-Suomen yliopiston metsätieteiden osasto, Suomen ympäristökeskuksen Joensuun toimipaikka, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) Joensuun yksikkö, Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun biotalouden keskus ja Valtimon metsäkonekoulu.

Vahvalta osaamisperustalta on luonteva edelleen kehittää metsätaloutta ja metsien käyttöä puunjalostukseen, energiaksi, suojeluun, virkistykseen ja ilmastomuutoksen hillintään. Esimerkiksi metsien sopeutuminen ilmastomuutokseen on ollut jo pitkään Itä-Suomen yliopiston (aiemmin Joensuun yliopisto) ja Euroopan metsäinstituutin tutkimuksen painopisteenä. Viimeisen vuosikymmenen aikana koulutus- ja tutkimusorganisaatiot ovat toteuttaneet lukuisia metsäenergian käyttöön, korjuuseen ja hankintalogistiikkaan liittyviä hankkeita. Pohjois-Karjalassa on runsaasti kansainvälisessä kilpailussa tarvittavaa tutkimus- ja kehittämistoiminnan kriittistä massaa, ts. runsaasti osaavia henkilöitä, jotka voivat myös johtaa kansainvälisiä kehityshankkeita.

Maakunnan metsien vuotuinen kasvu on huomattavasti vuosittaista metsien poistumaa suurempi. Tämä tarkoittaa sitä, että Pohjois-Karjalan metsät sitovat enemmän hiiltä kuin sitä vapautuu puun käytöstä. Metsien kokonaiskasvu Pohjois-Karjalassa on noussut 2000-luvulla noin 8,3 milj. kuutiometriin vuositasolla. Vuotuiset markkinahakkuut ovat vaihdelleet 4,2–5.4 milj. kuutiometrin välillä. Poikkeuksen muodostaa vuosi 2009, jolloin markkinahakkuut olivat vain noin 3,6 milj. m³, mikä oli vain noin 40 % Pohjois-Karjalan alueellisen metsäohjelman tavoitteesta. Kasvua oleellisesti pienemmät hakkuut mahdollistavat metsien käytön kasvattamisen puunjalostuksessa ja energiantuotannossa vaarantamatta puuntuotannon kestävyyttä. Suurin kestävä hakkuumahdollisuus alueellisen metsäohjelman mukaan on noin 7,8 milj. kuutiometriä vuodessa.

Metsät ovat merkittävin uusiutuvan energiaraaka-aineen lähde maakunnassa, ja puubiomassa korvaa pitkälti fossiilisten polttoaineiden käyttöä lämmityksessä ja teollisuuden prosesseissa. Pohjois-Karjalan hyvä asema uusiutuvan energian käytössä nyt ja tulevaisuudessa perustuu pitkälti metsäbioenergian käyttöön (tarkemmin luvussa 5.2).

Kuvassa 13 on esitetty Pohjois-Karjalan metsien hakkuumahdollisuudet tuleville vuosikymmenille. Kuvassa toteutuneet hakkuut tarkoittavat viimeisten viiden vuoden aikana keskimäärin toteutuneiden hakkuiden jatkumista samansuuruisena. Kuva osaltaan osoittaa, että Pohjois-Karjalassa on mahdollisuuksia hyödyntää metsiä huomattavasti nykyistä tasoa merkittävämmiin kestävässä metsätaloutta vaarantamatta.



Kuva 14 Pohjois-Karjalan metsien hakkuumahdollisuudet VMI 10 mukaan.

Taulukko 4 Hakkuu- ja puuvarojen käytön kehittyminen Pohjois-Karjalassa vuosina 2006–2009.

Hakkuut ja puuvarojen käyttö

Hakkuupinta-alat hakkuutavoittain 1 000 ha/v	Tavoite	Tulos 2006	Tulos 2007	Tulos 2008	Tulos 2009
Ensiharvennukset	21	17	17,09	21,9	11,1
Muut harvennukset	21	19	18,23	23,0	11,2
Ylispuiden poisto	3	3	2,93	2,3	2,6
Luontaisen uudistamisen hakkuut	2	2	1,49	0,8	0,4
Avohakkuut	16	13	13,81	9,1	6,7
Muuta hakkuut		0	0,27	0,3	0,5
Kasvatushakkuut yhteensä	45	39	38	47	25
Uudishakkuut yhteensä	18	14	15	10	7
Hakkuupinta-ala yhteensä	63	54	54	57	33

Ainespuun vuotuiset hakkuut 1 000 m³/v	Tavoite	Tulos 2006	Tulos 2007	Tulos 2008	Tulos 2009
Mäntytukki	1330	1106	1208	932	805
Kuusitukki	1710	827	1082	722	583
Lehtipuutukki	200	105	135	113	84
Mäntykuitupuu	1420	1254	1364	1537	1088
Kuusikuitupuu	1030	722	819	768	619
Lehtikuitupuu	790	604	707	844	738
Hakkuumäärä yhteensä	6480	4618	5315	4916	3917

Muut tavoitteet	Tavoite	Tulos 2006	Tulos 2007	Tulos 2008	Tulos 2009
Metsähakkeen kokonaiskäyttö 1 000 k-m³/v	375	191	193	273	464
josta Kemera-rahoituksella 1 000 k-m³/v	60	38	35	35	81
Yksityismetsien ajantasaisten metsäsuunnitelmien kattavuus %	75	52	158	58	60
Yksityismetsätalouden nettotulos €/ha		81	25	107	60
Yksityismetsien keskikoko ha/tila		25		25	25

Ilmastonmuutos ja metsätalous

Ilmastonmuutoksen merkittävimmät vaikutukset metsiin ovat metsien kasvun lisääntyminen, metsärajan nouseminen, puulajisuhteiden muuttuminen ja eteläisten lajien siirtyminen pohjoisemmaksi. Vakavimmat uhkat metsien kehitykselle aiheutuvat kuitenkin sään ääri-ilmiöistä. Kuivuuden, metsäpalojen, myrskysten ja lumituhojen lisääntymisen seurauksena myös hyönteistuhot ja sienitaudit voivat yleistyä. Kasvurytmin muutosten arvioidaan altistavan pakkasvaurioille.²⁵

Metsätaloudessa voidaan vaikuttaa hiilen kiertoon ja sitä kautta ilmastonmuutoksen hillitsemiseen suojelemalla ja lisäämällä puuston ja maaperän hiilivarastoja ja -nieluja, istuttamalla metsää (uusia hiilivarastoja ja -nieluja) sekä korvaamalla fossiilista energiaa, raaka-aineita ja tuotteita metsäbiomassalla.¹

Hiilen varastoiminen puusta valmistettuihin tuotteisiin sekä nykyisin käytössä olevien tuotteiden ja polttoaineiden korvaaminen puupohjaisilla tuotteilla tarjoaa suurimmat mahdollisuudet lisätä metsien roolia hiilen sidonnassa²⁶. Pohjois-Karjalan metsät ovat jo nykyisin suuri hiilivarasto, ja metsillä tulee olemaan tärkeä merkitys maakunnan hiilitaseelle. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi tulee ensisijaisesti huolehtia nykyisen metsäpinta-alan säilymisestä. Pohjois-Karjalassa puustoon on sitoutunut yhteensä 57,4 milj. tn hiiltä, mikä vastaa 211 milj. tn hiilidioksidia. Puunkäytön huippuvuotena vuonna 2007 metsien hiilinielu oli 2,79 milj. tn hiilidioksidia.²⁶ Puuston ja siihen sitoutuneen hiilen määrää voidaan myös kasvattaa paremmalla metsänhoidolla ja näin lisätä metsiin ja puusta valmistettuihin tuotteisiin sitoutunutta hiiltä.

Tietolaatikko 8

Pohjois-Karjalan metsäohjelma 2012–2015

Pohjois-Karjalassa laaditaan parasta aikaa Pohjois-Karjalan alueellista metsäohjelmaa 2012–2015. Alueellisessa metsäohjelmassa käsitellään tarkemmin metsätalouden nykytilaa, tavoitteita ja toimenpiteitä. Tarkemmin alueellisesta metsäohjelmasta oheisesta linkistä: http://www.metsakeskus.fi/web/fin/metsakeskukset/Pohjois-Karjala/alueellinen_metsaohjelma/etusivu.htm

Pohjois-Karjalan metsäohjelman 2012–2015 alustavat strategiset päämäärät ovat:

Metsiin perustuva liiketoiminta vahvistuu ja tuotannon arvo kasvaa.

Metsätalouden kannattavuus paranee.

Metsien monimuotoisuutta, ympäristöhyötyjä ja hyvinvointivaikutuksia vahvistetaan.

Metsätalouden ilmastomuutosta hillitsevät tavoitteet Pohjois-Karjalassa 2020

Visio 2020: Pohjois-Karjalan metsien ja metsämaan osuus hiilinieluna ja -varastona on kasvanut kestävän metsätalouden ja hyvän metsänhoidon ansiosta sekä korvaamalla fossiilisia energianlähteitä biomassasta tuotetulla energialla ja suosimalla pitkäikäisiä puutuotteita.

Tavoite:

Metsät hiilen sitojina – Hyvällä metsänhoidolla metsien kasvu, puuvarasto ja puunkäyttömahdollisuudet kasvavat.

Keskeiset toimijatahot:

Metsänomistajat ja koko metsäala, yritykset ja kansalaiset.

Toimenpiteet:

- Huolehditaan metsäpinta-alan säilymisestä.
- Lisätään puuston kasvua metsänhoidollisilla toimenpiteillä paikallisesti ja alueellisesti.
- Varastoidaan hiiltä puutuotteisiin.
- Korvataan fossiilisia polttoaineita puuenergialla.

Tavoite:

Metsät energian lähteenä – Uusiutuvan energian osuus kaikesta energiantuotannosta ja käytöstä kasvaa voimakkaasti ja vienti lisääntyy (tarkemmin luvussa 5.2.).

Tavoite:

Ilmastomuutoksen haitallisiin ääri-ilmiöihin osataan varautua.

Keskeiset toimijatahot:

Metsätalouden toimijat ja metsänomistajat.

Toimenpiteet:

- Ylläpidetään luonnon monimuotoisuutta – monimuotoinen puusto ja aluskasvillisuus parantavat metsäekosysteemin sopeutumiskykyä.

- Hoidetaan metsiä siten, että ne ovat kasvukuntoisia – hyväkuntoiset ja useamman puulajin metsät ovat vastustuskykyisiä erilaisia tuhoja vastaan.
- Varaudutaan laajamittaisiin tuhoihin valmiussuunnitelmilla (esim. toimenpiteet tuhon leviämisen estämiseksi, tarvittava puunkorjuu).
- Sopeutetaan harvennus- ja päätehakkuiden ajankohdat parantuneeseen puuston kasvuun.

5.8 Maatalous ei ole auringonlaskun ala

EU:n yhteisen maatalouspolitiikan seurauksena Pohjois-Karjalan tilarakenne on muuttunut voimakkaasti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Maatilojen lukumäärä on vähentynyt vuodesta 2000 vuoteen 2009 noin 25 %. Samaan aikaan keskimääräinen peltopinta-ala on kasvanut lähes 30 % ja maanviljelysmaan pinta-ala pysynyt samana. Vuonna 2009 Pohjois-Karjalan peltopinta-ala oli noin 86 000 hehtaaria ja maatilojen määrä noin 2 600. Luomutilojen lukumäärä oli vuonna 2009 lähes 300. Luomutilojen tuotantoala oli maakunnassa noin 13 500 hehtaaria, joka vastaa 16 % peltoalasta. Maakunnan luomutilat ovat keskimääräistä tilakokoa suurempia, sillä niiden keskimääräinen tilakoko on noin 45,3 hehtaaria, kun kaikkien tilojen keskipeltoala on 33 hehtaaria.²⁷ Pohjois-Karjalaa suuremmat osuudet luomuviljelypeltopinta-alasta ovat vain Kainuussa (21,8 %) ja Ahvenanmaalla (22,2 %).

Pohjois-Karjalan maatilojen yleisimpänä tuotantosuuntana on nautakarjavaltaisen kotieläintalous. Maakunnassa tuotetaan maitoa ja naudanlihaa kumpakin noin 6 % koko maan tuotannoista. Sianlihan tuotannon osuus koko maan tuotannosta on noin yksi prosentti ja siipikarjatuotannon osuus tätäkin vähäisempi. Kotieläintalouden lisäksi puutarhataloudella, erityisesti marjanviljelyllä ja vihannestuotannolla, on Pohjois-Karjalassa pitkät perinteet. Marjasadon osuus koko maan sadosta on vuosittain noin 10 %. Maakunnan peltoviljelyn

pääpaino on nurmiviljelyllä maidontuotannon vahvasta asemasta johtuen.²⁸

Taulukko 5 Pohjois-Karjalassa käytössä oleva maatalousmaa vuonna 2010.

Nurmiala	44 745 ha
Rehuvilja	23 665 ha
Leipävilja	2 725 ha
Öljykasvit	1 268 ha
Hedelmä- ja marjakasvit	750 ha
Vihannekset, kasvikset ja juurekset	100 ha
Peruna	229 ha
Muu käyttö	2 641 ha
Kesanto	8 940 ha
Yhteensä	85 063 ha

Ilmastomuutoksella positiivisia ja negatiivisia vaikutuksia maatalouteen

Ilmastomuutoksella arvioidaan olevan sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia Suomen maatalouteen. Kasvukauden pidentyminen ja lisääntynyt hiilidioksidipitoisuus lisäävät kasvisatoja, samanaikaisesti lämpeneminen lisää kasvituholaisten määrää ja aiheuttaa suurempia sadonalennuksia. Kohoava lämpötila ja lisääntyvät sademäärät voivat muuttaa maaperän ravinnetaloutta ja rakennetta sekä lisäävät eroosiota. Lyhenevä routakausi voi lisätä savimaiden tiivistymistä ja kuumat ke- sät voivat lisätä kasvien kuivuus- ja kuumuus- stressiä kasvattaen kasteluveden tarvetta.²⁹

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt syntyvät pääasiassa maaperästä viljelyn ja maan- muokkauksen vaikutuksesta, kotieläimistä ja niiden lannasta, energiankäytöstä työkon- eissa ja lämmityksessä sekä väkilannoitteiden käytöstä. Maatalouden tärkeimmät kasvi- huonekaasut ovat metaani (CH₄) ja typpioksiduuli (N₂O), joita molempia vapautuu karjanlannas- ta. Karjanlannan varastoinnin ja levittämisen yhteydessä vapautuu ilmakehään metaanin lisäksi myös hiilidioksidia. Maatalouskäytössä olevat turve- tai multamaat vapauttavat yleensä enemmän hiilidioksidia kuin sitä ehtii sitou- tua, kun taas kivennäismaat sitovat ilmakehän hiilidioksidia enemmän kuin vapauttavat sitä.

Päästöjen vähentämismahdollisuuksia koti- eläintaloudessa on mm. lantaloissa metaa- nin talteenotto ja käyttö energiantuotantoon. Lannan levityksen metaani- ja typpioksiduu- lipäästöjä voidaan vähentää lannan välittö- mällä multaamisella.³⁰ Käytännön viljelytöis- sä maatalouden kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa monella tapaa. Viljelymaan kasvukunnosta, pellon orgaanisen aineksen määrästä ja peltojen oikeista ravinnesuhteista huolehtiminen pienentää osaltaan kasvihuone- kaasupäästöjä. Peltojen suojakaistat ja -vyöhykkeet, monivuotisten kasvien viljely, pel- tojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kerää- jäkasvien käyttö vähentävät typen huuhtoutu- mista ja maaperän hiilidioksidipäästöjä. Lisäksi monet maatalouden kasvihuonekaasupääs- töjen vähentämismahdollisuudet liittyvät bio- energian lisääntyvään käyttöön. Ne ovat myös linjassaan muidenkin ympäristöystävällisten ja taloudellisten viljelymenetelmien kanssa.

Yksi maatalouden kasvihuonekaasujen kus- tannustehokkaimpia päästövähennysmah- dollisuuksia on orgaanisten maiden (turve ja multamaat) käyttöä ohjaavat toimet. Kasvi- huonekaasupäästöjen vähentämiseksi elope- räisiä maita tulisi viljellä mahdollisimman vä- hän ja mahdollisimman paljon nurmella. Tämä voidaan toteuttaa estämällä peltojen raivaus (erityisesti turvepohjaisista metsämaista) ja viljelemällä eloperäisillä mailla nurmikasveja (nurmet/ruohot ja ruokohelpi). Pohjois-Karja- lassa turve- ja multamaiden osuus kokonais- peltoalasta on noin 12 %, josta merkittävä osa on jo nurmiviljelyssä³¹. Tämän takia orgaanis- ten viljelysmaiden käsittelytavan muuttamisella maakunnassa ei pystytä saavuttamaan kovin suuria päästövähennyksiä, mutta neuvonnalli- sena tavoitteena on ohjata vielä viljelykäytös- sä olevat orgaaniset maat esim. tilusjärjeste- lyn nurmiviljelyyn.

Tulevaisuudessa maatalouden kasvihuone- kaasupäästöjen voidaan olettaa pienenevän edelleen tehostuneiden ympäristönsuojelu- toimenpiteiden ansiosta. Maatalouspolitiikalla voidaankin tukea uusien teknologioiden ja vil- jelymenetelmien omaksumista sekä maatalou-

den monipuolistamista ja tätä kautta vaikuttaa maatalouden kasvihuonekaasupäästöihin tulevaisuudessa.

Osuuskunnille lisätienestiä biokaasusta

Lannan käsittelystä aiheutuvia päästöjä voidaan vähentää myös lannan biokaasutuksella. Biokaasu on tutkimuksissa osoitettu ylivoimaisesti parhaaksi bioenergiamuodoksi elinkaaren aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen osalta. Fossiilisten polttoaineiden korvaamisen lisäksi biokaasun valmistuksessa käytettävän lannan sisältämä metaani muuttuu hiilidioksidiksi, joka on 20–60 kertaa metaania heikompi kasvihuonekaasu. Lannan mädätys vähentää keinolannoitteiden käyttöä ja kasvihuonekaasujen lisäksi merkittävästi myös

maatalouden vesistöpäästöjä.³² Biokaasukäsittelylaitosten rakentaminen on tehokas tapa vähentää päästöjä niillä alueilla, joilla on suuri eläintiheys sekä suuret liete- ja lantamäärät. Biokaasulaitosten yleistymisen esteenä lienevät vielä nykyään melko korkeat investointikustannukset. Esimerkiksi useamman tilan muodostaman osuuskunnan perustaminen pienehköä biokaasutuslaitosta varten pienentäisi yhteen tilaan kohdistuvia investointikustannuksia, ja tämän kokoinen laitos voisi tuottaa lämpöä tai sähköä muutaman maatilan tarpeeseen. Vuonna 2007 laaditussa Pohjois-Karjalan bioenergiaohjelmassa 2015 tavoitteena oli 2–3 maatilan biokaasutuslaitoksen pilottikohteen käynnistäminen vuoteen 2010 mennessä. Tavoitetta ei ole vielä saavutettu, mutta tavoitteeseen tulee pyrkiä vuoteen 2015 mennessä.

Tietolaatikko 9

Energiaohjelmat

Maatilojen energiaohjelma tarjoaa tiloille palveluja energiansäästön ja energiatehokkuuden edistämiseen. Energiaohjelman tavoitteena on vastata EU:n ja Suomen asettamiin energiansäästötavoitteisiin maataloussektorin osalta sekä pienentää tilojen energiakustannuksia ja lisätä niiden energiatehokkuutta. Kaikki maa- ja puutarhatilat voivat liittyä ohjelmaan, joka voidaan toteuttaa joko omavalvontasuunnitelmana (pienet tilat, energian vuosikulutus alle 100 000 kWh), energiasuunnitelmana (tilat, joiden energian vuosikulutus on yli 100 000 kWh) tai jatkossa myös energiakatselmuksena suurimmille tiloille. Maatilojen energiaohjelmaan tavoitellaan mukaan tilajoukkoa, jonka yhteenlaskettu energiankulutus on 80 % maataloussektorin kokonaiskulutuksesta. Pohjois-Karjalassa vuoden 2010 loppuun mennessä energiaohjelmaan on liittynyt 17 tilaa, joista 11 on teettänyt energiasuunnitelman.

Maatalouden tavoitteet Pohjois-Karjalassa 2020

Visio 2020: Pohjois-Karjalan maatalous on elinvoimaista ja maaseudulla on hyvät yrittämisen ja asumisen edellytykset. Maakunnan lähi- ja luomuruokamarkkinat kasvavat ja maakunnassa tuotettua lähi- ja luomuruokaa käytetään kouluissa ja muissa laitostietöissä. Maatilojen energiankäyttö perustuu uusiutuviin energianlähteisiin.

Tavoite:

Maatilat ja maatalousliikenne kuluttavat vähemmän fossiilisia polttoaineita.

Keskeiset toimijatahot:

ProAgria, Maanmittauslaitos, ELY-keskus, kunnat, muut hanketoimijat.

Toimenpiteet:

- Kehitetään tilojen logistiikkaa tilusjärjestelyn sekä lisätään tilojen välistä yhteistyötä ja koneiden yhteisomistajuutta.

Tavoite:

Maatiloilla on hajautettua ja omavaraista energiantuotantoa.

Keskeiset toimijatahot:

ProAgria, ELY-keskus, kunnat, muut hanketoimijat.

Toimenpiteet:

- Luodaan maakunnallinen malli energia- maatiloille.
- Kehitetään viljelysuunnitelmien laatimista ilmasto- ja ympäristöasioita huomioivaan suuntaan.
- Hyödynnetään tehokkaasti maatilojen energiasuunnitelmien ja biokaasulaitosten rahoitusmahdollisuuksia.
- Lisätään uusiutuvien energiamuotojen käyttöä.

Tavoite:

Pohjois-Karjala on lähiruokatuotannon ja luomuviljelyn johtava maakunta.

Keskeiset toimijatahot:

ProAgria, kunnat, yritykset, ELY-keskus, maakuntaliitto, muut hanketoimijat.

Toimenpiteet:

- Lisätään ja kehitetään lähi- ja luomuruoan kunnallista käyttöä.
- Lisätään ja kehitetään lähi- ja luomuruoan tuotantoa ja jalostusastetta kehittämällä pienyrittäjien verkostoitumista, yhteistyötä, logistiikkaa ja tukkutoimintaa.

Tavoite:

Maatilat tuottavat vähemmän jätettä.

Keskeiset toimijatahot:

Maatilat.

Toimenpiteet:

- Lisätään maatilajätteiden kierrätys- ja hyödyntämismahdollisuuksia.
- Järjestetään maatalousmuovien keräys taajamissa.

Tavoite:

Maakunnassa on asiantuntevat maatalouden koulutus- ja neuvontapalvelut

Keskeiset toimijatahot:

ProAgria, ELY-keskus, koulutus- ja tutkimusorganisaatiot.

Toimenpiteet:

Neuvontapalvelun kehittäminen ja maatalousneuvojen osaamistason parantaminen.

Tietolaatikko 10

Turve ja turvemaat Pohjois-Karjalan ilmastovisioissa

Metsäntutkimuslaitos, erikoistutkija Jukka Alm

Soita on Pohjois-Karjalassa noin kolmannes koko maapinta-alasta, eli 0,53 milj. ha. Soista on metsäoitettu 380 000 ha (72 %), kuivatettu peltomaaksi 10 500 ha (2 %) ja turpeen-
nostoa varten alle 1 prosentti, 4 000 ha (MetInfo 2007, Kolström jne. 2007). Ojittamattomi-
en soiden turpeen vuotuiseksi kertymäksi, eli hiilinieluksi, voidaan arvioida 0,07–0,1 milj.
tonnia (Mt) hiilidioksidia vastaava määrä vuodessa. Ojittamattomilla soilla syntyy metaa-
nia (CH_4), jonka vuotuiset päästöt ovat maakunnassa CO_2 -ekvivalenteiksi laskettuna noin
0,2–0,5 Mt.

Metsäoitettujen soiden maaperä on kasvihuonekaasujen lähde. Suurin osa maakunnan
suometsien 0,9 Mt CO_2 -ekvivalenttitonin kaasupäästöstä johtuu turpeen lahoamisesta
hiilidioksidiksi (CO_2), mutta ravinteikkailla kasvupaikoilla muodostuu myös dityppioksi-
dia, ilokaasua (N_2O). Kasvava puusto sitoo ilmkehän hiilidioksidia runkopuuhun, juu-
ristoon, lehtiin ja karikkeeseen. Maan pinnalle ja juuristoon muodostuvasta karikkeesta
pieni osa siirtyy aikanaan maaperän hiilivarastoon, suurin osa palaa muutamassa vuo-
dessa ilmkehään hiilidioksidina. Kun elävään puustoon sitoutui maakunnan suometsis-
sä noin 1 Mt hiilidioksidia ja karikkeeseen 0,1 Mt, päästöjen (0,9 Mt) vähentämisen jälkeen
suometsien vuotuinen kokonaistase vuonna 2007 jäi vain noin 0,2 milj. hiilidioksiditonin
suuruiseksi nieluksi. Suometsissä turpeen hajoaminen aiheuttaa lisätappiota – vastaa-
valla kivennäismaan metsäalalla suurin osa noin miljoonan CO_2 -tonnin sidonnasta jäisi
varastoon aina päätehakkuuseen asti, koska kasvavan metsän kivennäismaaperä ei ole
hiilen päästölähde. Hakkuutähteiden ja kantojen korjuuta varsinkin vähäravinteisilta suo-
metsäkohteilta tulee harkita tarkoin. Ravinteita voi joutua lisäämään lannoituksin.

6 Ilmastomuutokseen sopeutuminen aloitettava NYT

Ilmastomuutokseen sopeuduttaessa luonto ja ihmisen järjestelmät mukautuvat tapah-tuneisiin tai odotettavissa oleviin ilmastollisiin muutoksiin lieventämällä muutoksesta aiheutuvia haittoja ja/tai hyödyntämällä muuttuvan ilmaston tarjoamia mahdollisuuksia. Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma on osoitus ennakoivasta sopeutumisesta, jolla tarkoitetaan sopeutumistoimenpiteiden suunnittelua ja toteuttamista ennen muutoksia. Ilmastomuutokseen varautuminen ennakoiden voi tuoda kustannussäästöjä verrattuna siihen, mitkä ilmastomuutoksen kustannukset olisivat ilman sopeutumista.³³

Ilmastomuutokseen sopeutuminen edellyttää muutoksia koko yhteiskunnassa. Toiminnassa ovat mukana niin yksilöt, yhteisöt kuin yrityksetkin. Samanaikaisesti yhteiskunnan täytyy muuttaa rakenteitaan tukemaan tarvittavia muutoksia. Ilmastomuutoksen vaikutusten ja siihen sopeutumisen tarkasteluun tulee yhdistää ympäristövaikutusten tarkastelun lisäksi nykyistä vahvemmin myös ihmisten ja yhteisöjen hyvinvointi, psyykkinen ja terveystieteellinen näkökulma, yhteisöjen turvallisuus ja haavoittuvuus sekä sopeutumistoimien hyväksyttävyyden ja oikeudenmukaisuus.

Tässä luvussa tarkastellaan ensin ilmastomuutoksen sopeutumista kaikkien hallintorakenteiden ylläpitävänä ja läpileikkaavana teemana. Sen jälkeen käsitellään luonnon monimuotoisuuden sekä aluerakenteen ja yhteiskunnan haavoittuvuutta sektorikohtaisesti. Varsinaisia ohjelman ympäristövaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu SOVA-arvioinnissa (luku 9).

Ilmastomuutoksen hillintä edellyttää asennemuutosta

Suomalaisten huoli ilmastomuutoksesta on yhteinen, mikä ei välttämättä johda konkreettisiin toimiin ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Päättäjien tehtävänä on sitoutua yhteisiin tavoitteisiin ja luoda ilmapiiri, joka tukee ja kannustaa toimijoita positiivisiin ilmastoasenteisiin ja -tekoihin.

Kasvatuksella ja koulutuksella on tärkeä tehtävä ja merkitys, kun tavoitteena on kaikkien kansalaisten tietoisuuden lisääminen ilmastomuutoksesta, ilmastomuutoksen hillitsemisestä ja ilmastomuutokseen sopeutumisesta. Koulut ja oppilaitokset ovat merkittäviä tiedon levittäjiä ja niihin voidaan vaikuttaa kunnallisessa päätöksenteossa. Oppilaitosten kestävä kehityksen ohjelmat ovat tärkeitä osoittamaan asian merkityksen ja tuomaan ilmasto- ja energia-asiat lähelle arkipäivää.

Ilmastomuutoksesta puhutaan paljon, mutta tiedetään liian vähän. Pohjois-Karjalassa tehdään vahvaa tutkimusta mm. metsäalalla ja yhteiskunnallisessa ympäristötutkimuksessa. Tulevaisuuden toimien suuntaamiseksi tarvitaan tutkimuksen lisäksi vahvaa ennakointitoimintaa, jota on tehty jo vuosia Itä-Suomen yliopiston metsäalan ennakointiyksikössä.

Tutkimuksen ja ennakkoinnin tuomat tekemisen tarpeet toteutuvat parhaiten yhdistettynä maakunnan toiminnallisiin vahvuuksiin ja tehokkaaseen yhteistyöhön oppilaitosten ja innovaatiojärjestelmän kanssa. Ympäristötutkimus ja ympäristön tilan seuranta ovat osa ilmastomuutoksen sopeutumistoimia.

Aktiivisella tiedottamisella ja viestinnällä pohjoiskarjalaisia kannustetaan ilmastomyönteisiin päätöksiin ja toimenpiteisiin kuten jätteen

kierrättämiseen ja lajitteluun, energiansäästöön ja kestäviin liikenneratkaisuihin. Tiedottamisen ja viestinnän merkitys on nostettu koko ohjelman läpikäyväksi kehittämiskohteeksi. Viestintää tulee suunnata kaikille toimialoille ja eri kohderyhmille. Erityisesti avaintoimijoiden asenne ja tietoisuus ilmastonmuutoksesta on tärkeä, mistä hyvänä esimerkkinä on terveydenedistämiskampanja Pohjois-Karjala-projekti.

Päätöksenteon kaikkien portaiden tulee tukea ilmastoystävällisiä toimia. Keskeinen peruste on, että toimet ovat myös talouden kannalta pidemmällä aikavälillä järkeviä ja auttavat säilyttämään ja voimistamaan alueen elinvoimaisuutta. Julkiset hankinnat ovat sekä suuri menoerä että merkittävä vaikuttamisen kanava. Ympäristötietoisuus on hankintatoimessa kasvamassa.

Tietolaatikko 11

Joensuun seudun hankintatoimi säästää rahaa ja ympäristöä

Joensuun seudun hankintatoimi, hankintapäällikkö Jari Purmonen

Joensuun seudun hankintatoimi vastaa 26 yhteistyötahon tavaroiden ja palveluiden hankinnoista. Rahan säästämisen lisäksi hankintatoimen työ nopeuttaa ja täsmentää hankintamenettelyjä. Vuonna 2010 hankintatoimi teki 210 kilpailutusta, joista 166 oli ns. kynnysarvon ylittäviä hankintoja. Yksi kilpailutus maksaa Joensuun alueella noin 1 200 euroa, kun Tampereella kilpailutuskustannukset ovat olleet 4 400 euroa ja Kuopiossa jopa 6 000 euroa.

Joensuun seudun hankintatoimi on Suomessa erittäin pitkällä ympäristöasioiden huomiointamisessa. Yksi hankintatoimen strateginen päämäärä on kestävät, energiatehokkaat, laadukkaat ja ympäristöystävälliset hankinnat.

Joensuun seudun hankintatoimella on ensimmäisenä Suomessa täysin sähköinen kilpailutusprosessi, jolloin kilpailutuksen aikana ei tietoa liiku lainkaan paperimuodossa. Sama kilpailutusjärjestelmä on nyttemmin jo usean kunnan käytössä. Sähköinen kilpailutus säästää sekä tarjoajan että hankintayksikön postitus- ja tulostuskuluja, tarjouspyyntöihin vastaaminen helpottuu eikä järjestelmä anna tarjoajan vastata tarjouspyyntöihin väärin. Seuraavaksi hankintatoimi siirtyy sähköiseen tilaamiseen, jolloin tuotteet voidaan tilata kaikilta sopimustoimittajilta yhden webliittymän kautta.

Esimerkkejä hankintatoimen kilpailutuksien ympäristönäkökohdista:

- Sähköenergian hankinta: täysin CO₂-vapaata sähköä, suurin osa vihreää sähköä, siirtyminen täysin vihreään sähköön mahdollista.
- Kopiopaperin hankinta: valkaiset paperit, Joutsenmerkki tai EU-kukka tai niiden kriteerien täytyminen.
- Toimistolaitteiden hankinnat: kierrätys otettu huomioon.
- Elintarvikkeiden hankinta: kierrätettävä pakkausmateriaali, ei GMO-ruokia, tuotteen alkuperä jäljitettävissä, osatarjousmahdollisuus tuotteittain myös pienten toimittajien tarjoamisen mahdollistamiseksi.
- Ajoneuvojen hankinta: CO₂-päästöt, huoltokustannukset ja polttoaineen kulutus.

Luonto on elämän perusta – monet elinkeinot riippuvaisia monimuotoisesta luonnosta

Tiedetään, että ilmastonmuutos vaikuttaa monella tavalla kasvi- ja eläinlajistoon ja kiihdyttää luonnon monimuotoisuuden vähenemistä. On odotettavissa, että jo nykyisin uhanalaiset, arktisiin olosuhteisiin sopeutuneet eläinlajit vaarantuvat ensimmäisinä ilmastonmuutoksen myötä. Kasvillisuusvyöhykkeet siirtyvät pohjoisemmaksi ja puuraja voi siirtyä tuntureilla nykyistä korkeammalle jo tämän vuosisadan loppuun mennessä. Lehtipuut menestyvät entistä paremmin kaikkialla ja havupuut taantuvat varsinkin Etelä-Suomessa. Kasvillisuusmuutoksilla on merkittäviä vaikutuksia myös eläimiin.³⁴

Luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien toiminnan turvaaminen ovat olennainen osa ilmastonmuutoksen hillintää ja ilmastonmuutokseen sopeutumista. Monimuotoisuudesta huolehtiminen lisää elinympäristömme tasapainoa, sopeutumiskykyä muutoksiin, kestävyyttä ja tukee riskienhallintaa.

Ilmastonmuutos korostaa uudella tavalla kestävää luonnonvarojen käyttöä ja käytön hallintaa. Vaarana on, että ilmastonmuutos vaikuttaa haitallisesti niihin moniin ekologiisiin, taloudellisiin ja sosiaalisiin hyötyihin, joita luonnon monimuotoisuus tuottaa ihmiskunnalle. Erityisesti pohjoiset ekosysteemit ovat herkkiä luonnonilmiöiden epä säännöllisille vaihteluille ja eliölajiston muutoksille. Ilmastonmuutoksen hillinnän yhtenä tärkeimpänä keinona on lisätä uusiutuvien energialähteiden, kuten metsäenergian, käyttöä. Intensiivisellä metsäenergiankäytöllä voi olla kuitenkin negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Ilmastonmuutoksen ja muiden ympäristöpaineiden aiheuttama luonnon monimuotoisuuden väheneminen heikentää ekosysteemejä, niiden tarjoamia palveluja ja näin ollen vaikeuttaa ilmastonmuutokseen sopeutumista.³⁵

Luonnon monimuotoisuutta voidaan lisätä ja samalla tukea sopeutumista ilmastonmuutokseen esimerkiksi huomioimalla arvokkaita elinympäristöjä metsätaloudessa, ennallistamalla ja kunnostamalla arvokkaita perinne- ja muita biotooppeja sekä luomalla kosteikkoja. Muita keinoja luonnon monimuotoisuuden vähentämisen pysäyttämiseksi ovat mm. maatalouden ja metsätalouden ympäristötukimuotojen tehokas hyödyntäminen, maankäytön suunnittelun ja luonnon monimuotoisuusarvojen yhteensovittaminen sekä luonnonvarojen kestävä käyttö. Myös riittävällä koko maakunnan kattavalla suojelualueverkostolla voidaan lisätä maakunnan ilmastonmuutokseen sopeutumista. Yhdistämällä suojelualueita ja talouskäytössä olevia luontoalueita ekologisilla käytävillä toisiinsa, nykyisten lajien elinmahdollisuuksia voidaan turvata ja lajien leviämistä alueilta toisille helpottaa.

Suomen ja Venäjän raja-alue muodostaa merkittävän ekologisen käytävän, suojelualueiden verkoston, ja merkittävän virkistystoimintojen ja kulttuurin kohdealueen. Alueen luontoarvojen säilyttäminen ei sulje pois myöskään metsien ja muun luonnon kestävää käyttöä. Raja-alue on koko pituudeltaan (1 300 km) avainasemassa tutkimuksen ja kehittämisen sekä ilmastonmuutokseen varautumisen näkökulmasta. Pohjois-Karjala on keskeisin alue rajalla Joensuun metsäosaamiskeskittymän kautta, koska toiminta perustuu metsään ja metsäluontoon (ml. suot ja vesistöt).

Globaali yhteys

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelmalla on suoria yhteyksiä globaaliin ilmastopolitiikkaan mutta myös välillisiä yhteyksiä ja vaikutuksia globaaliin luonnonvara-, energia- ja maatalouspolitiikkaan sekä liittymäpintoja tulevaisuuden muuttoliikkeisiin ja ilmastopakolaisuuteen. Pohjois-Karjalan osuus globaaleista kasvihuonekaasupäästöistä on välillisesti suurempi kuin mitä maakunnallinen

taselaskelma osoittaa. Maakuntaan virtaa yhä enemmän raaka-aineita, kulutustuotteita ja ruokaa ulkomailta, joiden tuottamisessa syntyneet päästöt eivät ole mukana Pohjois-Karjalan päästötaseessa.

Vähiten kehittyneet maat, jotka sijaitsevat ilmastomuutoksen vaikutuksille alttiimmilla alueilla ovat haavoittuvimpia ja niillä on vähäisimmät kyvyt sopeutua ilmastomuutokseen. Kaikkein haavoittuvimpia ovat yhteisöt, joiden talous perustuu pääosin ilmastolle herkkään perustuotantoon kuten maa- ja metsätalouteen sekä kalastukseen. Pohjois-Karjalan ilmasto-ohjelman positiivisia vaikutuksia maakunnan ja maan rajojen ulkopuolelle voidaan edistää lisäämällä kehitysyhteistyötä haavoittuvien alueiden kanssa. Toisaalta tulee myös varautua tulevaisuuden väestöliikuntoihin sekä kolmannen maailman ruoka- ja vesipulaan. Ilmastomuutos niukentaa jo nyt vesivaroja monissa maissa ja ilmastomuutoksen ja väestönkasvun lisääntymisen ennakoidaan nostavan vesipulasta kärsivien ihmisten määrän noin viiteen miljardiin vuoteen 2050 mennessä. Pohjois-Karjalassa voidaan varautua puhtaan veden kasvavaan globaaliin kysyntään varmistamalla pohjavesivarantojen laatu ilmastomuutoksen edetessä ja luonnonvarojen käytön tehostuessa.

Sopeutuminen eri sektoreilla

Tulevaisuuden hajautettua ja paikallista energiaa

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman tavoitteet lisätä merkittävästi uusiutuvan energian, etenkin bioenergian, tuotantoa edistävät ilmastotavoitteita, mutta sisältävät myös riskejä luonnonympäristön monimuotoisuudelle, ekosysteemipalveluille ja luonnonvarojen kestäväälle hyödyntämiselle. Biokapasiteettirajoitteen mukaisesti luonto hyödynnetään sen toimintakyvyn ja ekosysteemipalveluiden puitteissa. Biotuottavat alueet tulee siis tarkastella kokonaisuutena riskien minimoimiseksi ja kestävä hyödyntämisen varmistamiseksi. Bioenergiatuotantoalan tuotantokyvyn ylläpito on

tärkeää klusterin toiminnan ja energianhuoltovarmuuden kannalta.

Metsäenergian korjuun pitkäaikaisvaikutukset voivat muodostaa riskin metsäluonnon ekosysteemipalveluille^N, sopeutumiselle ja luonnon monimuotoisuudelle. Metsäenergian korjuun pitkäaikaisista vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen on olemassa vielä melko vähän tietoa. Metsäenergian korjuu vähentää erityisesti järeän lahoppuun määrää talousmetsissä, minkä takia metsäenergian lisääntyvä käyttö voi uhata harvinaisia erityisesti vanhan metsän lajeja. Korjattaessa hakkuutähteitä ja kantoja ravinteita poistuu paikallisesta kiertokierrosta ja ravinteiden kierto nopeutuu. Myös metsäenergian vaikutuksista metsämaan ravinteiden kiertoon tarvitaan lisätutkimuksia, jotta metsäenergian hyödyntämisen riskit voidaan minimoida ja välttää.

Uusiutuvan energian poltolla on paikallisia terveysvaikutuksia, jotka ovat voimakkaammillaan etenkin hajautetussa pienten polttolaitosten ja pienkiinteistöjen tulisijojen polttoprosesseissa.

Turpeennostoon liittyvät vesistö- ja monimuotoisuusvaikutukset sekä vaikutukset hiilivarastoihin tulee huomioida paikallisessa suunnittelussa. Tuulivoiman, aurinkoenergian ja biokaasun hyödyntämisen ympäristövaikutukset ja riskit monimuotoisuudelle ovat energiantuotantomuodoista vähäisimmät.

Tulevaisuuden liikenne

Liikenteen ja liikennejärjestelmän kehittämisen näkökulmasta kyse on ilmastomuutoksen hidastamisesta kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämisen kautta mutta myös ilmastomuutoksen mukanaan tuomiin haasteisiin, kuten sään ääri-ilmiöihin, varautumisesta. Liikenteen päästömäärien kehitys on suorassa suhteessa kokonaispolttoaineenkulutukseen silloin, kun polttoaineena on öljy, jolloin ainoa hiilidioksidipäästöjä vähentävä tekninen mahdollisuus on polttoainetalouden kehittyminen.

^N Ekosysteemipalveluilla tarkoitetaan elävän luonnon ihmisille tuottamia hyötyjä ja palveluja.

Vaihtoehtona tälle on biopolttoaineisiin siirtyminen, minkä avulla liikenteen polttoaineiden kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää vielä merkittävästi. Kehittämällä ja käyttämällä maakunnassa paikallisesti tuotettua uusiutuvaa liikenne-energiaa voidaan lisäksi pienentää pelkän raakaöljyn varaan rakennettuun liikenteeseen liittyvää huoltovarmuusriskiä. Päästöjä potentiaalisesti eniten vähentävät liikenne-energian lähteet ovat sähkö, paineilma, biokaasu, vety ja DME (dimetyylieetteri), jotka kaikki edellyttävät uuden tankkausinfrastruktuurin rakentamista. Maakunnallisella yhteistyöllä tankkausinfrastruktuuria voitaisiin kehittää esimerkiksi valtatie 6 alueelle ja synnyttää ”biopolttoainevaltie”. Päästövähennystalkoissa kunnat voivat valita omien ja omistamiensa yhtiöiden ajoneuvojen polttoaineeksi biokaasun tai muun vähäpäästöisen paikallisesti tuotetun liikenne-energian lähteen ja päättää kilpailuttamiensa liikenne- ja tavarankuljetuspalvelujen polttoainevalinnoista esimerkiksi bussi- ja jäteautoliikenteessä.³⁶ Uusiutuvan energian kuljetusten lisääntyminen tulee huomioida liikennesuunnittelussa niin, että kuljetuspaine kohdistuu ensisijassa raide- ja vesiliikenteeseen, missä ilmastopäästöt ovat vähäisemmät.

Ilmastomuutoksen vaatimat toimenpiteet koskettavat etenkin infrastruktuurin kestävyyttä ja häiriötilanteiden hallintaa sekä tiedottamista häiriöistä ja poikkeusjärjestelyistä. Ilmastomuutoksen vaikutukset kohdistuvat koko liikennejärjestelmään, mutta niiden merkittävyys vaihtelee liikennemuodoittain.¹⁶ Liikennemuodoista ilmastomuutokselle kaikkein herkintä on radan yläpuolisia kaapeleita käyttävä sähköinen raideliikenne. Maanalaiset magneettiseen, induktiiviseen siirtoon perustuvat kaapelit parantaisivat sähköisen raideliikenteen toimivuutta huomattavasti. Lisääntyvät sateet ja leudot talvet lisäävät merkittävästi keväistä ja syksyistä kelirikkoa sekä tulva- ja eroosioriskin kasvua. Ilmastomuutoksesta johtuen sorateiden hoidon ja ylläpidon rahoitustarve lisääntyy ensi vuosikymmenellä.³⁷

Ilmaston ääri-ilmiöt huomioon yhdyskuntasuunnittelussa ja jätehuollossa

Ilmastomuutoksen ja luonnonolosuhteiden vaikutusten entistä parempi huomioon ottaminen voi edellyttää alueidenkäytön suunnitteluperiaatteiden tarkistamista. Ilmastomuutoksen suorien vaikutusten näkökulmasta tärkeimpiä yhdyskuntasuunnittelussa huomiota otettavia riskejä aiheuttavat mahdolliset lisääntyvät tulvat, sadannan kasvu, tuulisuuden, rankkasateiden ja myrskyjen yleistyminen, maan kosteuden, roudan ja pohjavesiolosuhteiden muutokset sekä eroosion, metsäpalojen ja sortumariskien lisääntyminen.

Tulvavahinkojen määrä on koko maassa ollut jo viime vuosina kasvussa: osaltaan tähän on vaikuttanut vesirajan läheisyyteen ja alaville maille kaavoittaminen ja rakentaminen. Yhdyskuntarakenteen entistä tarkemmalla suunnittelulla tulvavahinkoja on mahdollista torjua jo ennakolta. Toisaalta pitkien hellejaksojen seurauksena pohjavesien ja järvien pintojen lasku voi edellyttää sopeutumistoimia.

Sopeutuminen ilmastomuutoksen tuomiin sään ääri-ilmiöihin edellyttää tulvariskialueiden määrittelyä ja hulevesien hallintaa. Käytännön yhdyskuntasuunnittelussa tulvariskin perinteinen ja parhain minimointikeino on rakentamisen ohjaaminen jo lähtökohtaisesti tulva-alueiden ulkopuolelle. Muita tulvariskien hallintatoimenpiteitä ovat muun muassa olemassa olevan rakennuskannan suojaaminen, jokien ruoppaus, rantojen pengerrys ja vesistöjen säännöstely.

Mahdollisen tuulisuuden kasvun haittoja voidaan vähentää maaston muotojen ja kasvilisuuden huomioon ottamisella sekä rakennusten keskinäisellä sijoittamisella. Myös kunnallisteknisten järjestelmien, energiantuotannon, vedenhankinnan ja -puhdistuksen sekä jätelaitosten haavoittuvuus äärimmäisissä sääolosuhteissa saattaa edellyttää tarkempaa huomioon ottamista alueidenkäytön suunnittelussa. Olosuhteiden muuttuessa myös katastrofien mahdollisuus voi kasvaa, minkä

vuoksi maankäytön suunnittelun on syytä toimia yhteistyössä pelastustoimen, väestönsuojelun ja poikkeusoloihin varautumisen sekä niiden organisoinnin kanssa.

Ilmastomuutokseen liittyen lukuisten seikkojen huomioon ottaminen yhdyskuntasuunnittelussa ja kaavoituksessa edellyttää siitä vastaavien henkilöiden tietotason nostamista. Tämä edellyttää esimerkiksi kaavoittajien, suunnittelijoiden ja kuntien teknisten virastojen henkilöstöjen kouluttamista. Osaamistasoa voitaisiin nostaa myös maakunnallisella kaavoittamista ja rakentamista palvelevalla internet-sivustolla, johon koottaisiin ajantasaista tietoa esimerkiksi lainsäädännön muutoksista ja erilaisista sopeutumistoimista.

Jätehuollon ja jätteenkäsittelyalueiden suunnittelun yhteydessä tulee kartoittaa lisääntyvien ääri-ilmiöiden aiheuttamat rakenteisiin ja toimintaan kohdistuvat riskit. Varautumissuunnitelmissa tulee ottaa säähän liittyvät riskit huomioon poikkeustilanteissa, joita ovat mm. sademäärän kasvun ja rankkasateiden aiheuttamat riskit suojarakenteiden kestävyydelle ja jätevesien käsittelylle, hellejaksojen ja kuivuuden aiheuttama uhka paloturvallisuudelle sekä mahdollisesti lisääntyvien eläin- ja kasvitautien aiheuttamien erityisjätteiden käsittely.

Metsätalouden sopeutuminen ilmastomuutokseen

Metsätalouden toimenpiteillä voidaan varautua ja valmistautua niin äkillisiin kuin vähittäisiinkin muutoksiin, joita ilmastomuutos saa aikaan. Kaikkia vaikutuksia ei vielä tunneta, mutta valmius muutoksiin on tärkeä niin metsänomistajien kuin metsässä toimijoiden taholta.

Metsänhoidossa ja -käytössä metsien elinvoimaisuuden ja terveyden turvaaminen on pääkeino metsien sopeutumiselle ilmastomuutokseen. Taimikoiden hoitaminen, ensiharvennusten toteuttaminen ajallaan ja ylitteiden metsien välttäminen tukevat metsien elinvoimaisuutta hiilinieluina.³⁴

Turvaamalla ja suojelemalla metsien monimuotoisuutta voidaan lisätä metsien sopeutumiskykyä ja kestävyyttä ilmastomuutokseen sekä samalla tukea riskienhallintaa. Metsälain, luonnonsuojelulain, hyvän metsänhoidon suositusten sekä suojelusopimusten ja metsäsertifioinnin tavoitteena on talousmetsien monimuotoisuuden turvaaminen ja suojelu. Luonnonsuojelulakiin sisältyy kolme metsäluontotyyppiä ja metsälakiin seitsemän erityisen tärkeää elinympäristöä, joiden ominaispiirteitä vaarantavat toimet on kielletty.³⁴

Kestävästä metsätaloudesta huolimatta hiilinieluvaikutus voi ilmaston muuttuessa äkillisesti vähentyä, jos säiden ääri-ilmiöt ja kasvin tuhoajaongelmat lisääntyvät. Puustoa voidaan esimerkiksi joutua poistamaan laajoiltakin alueilta kasvintuhoojien hävittämiseksi tai myrskykaatojen korjaamiseksi. Ilmaston muuttuessa nykyisin hiilinieluina toimiva metsämaa voi myös joillain alueilla kääntyä kasvihuonekaasujen lähteeksi. Maaekosysteemin hiilinieluvaikutus voi olla riippuvainen maankäyttö- ja hoitotapojen muutoksista. Ilmaston lämmetessä sulan maan aikana tehtävillä hakkuilla on vaikutusta metsämaaperään.

Eväät maatalouden menestykseen

Maatalous on eräs alttiimmista toimialoista ilmastomuutoksen vaikutuksille. Toinen suuri yksittäinen vaikuttava tekijä maaseudun kehityskysymyksissä on EU:n poliittinen ohjaus. Tulevaisuuden haasteena on säilyttää maanviljelyn kokonaismaataloustuotanto ja peltopinta-ala nykyisellä tasolla.

Lähiruoan suosimisella ja kuljetuslogistiikkaa järkeistämällä voidaan vähentää ruoan kuljetuksista aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Lähiruoan lisääntyvä tuotanto ja kulutus parantaa alueen taloutta ja työllisyyttä. Lähiruoan asemaa tulee parantaa erityisesti kunnallisessa päätöksenteossa, julkisissa ruokaloissa, ravintolasektorilla ja vähittäiskaupoissa.

Maanviljelijöiden ikärakenteesta johtuen yhä useammalla tilalla tulee ratkaistavaksi joko toiminnan jatkaminen tai kokonaan tuotannosta luopuminen. Lähivuosina maaseudulle on aktivoitava uusia yrittäjiä ja työvoimaa. Maatalouden tuottajia kannustetaan verkostoitumaan mm. logistiikkaetujen ja tuotantotilojen tehokäytön takia. Elintarvikkeiden tuotannon ja jalostuksen kannalta tarpeelliset liikenneyhteydet ja muu infrastruktuuri on pidettävä kunnossa. Tulevaisuudessa maatalojen tuotantorakenteiden monipuolistamista tulee tukea.

Uhkana ovat sään ääri-ilmiöiden lisääntyessä sekä rajut sateet että kuivuus. Myös hyönteis- ja kasvitautituhot voivat lisääntyä. Sopeutumisen edellyttää vesitaseen hallintaa. Tarvitaan myös kestävämpiä, vähemmän jalostettuja

lajikkeita. Vieraslajien leviämisen riskit kasvavat ilmastonmuutoksen edetessä. Ilmastonmuutos voi uhata myös kasvien pölytykseen liittyvien vaikutusketjujen toimivuutta.

Maaseutualueilla on erilaiset mahdollisuudet sopeutua ilmastonmuutokseen. Pohjoiskarjalaisen maatalouden edellytysten ylläpitäminen ja käyttämättä olevien viljelysmaiden pitäminen viljelyksessä peltoenergian viljelyn avulla turvaavat alueen ruokahuoltovarmuutta. Sään ääri-ilmiöiden, kuten sateiden, tuulisuuden ja erityisesti myrskyjen, lisääntyessä infrastruktuurin, kuten teiden ja energiaverkkojen, vaurioitumisen riski ja kunnossapidon kustannukset kasvavat. Haaste maaseudulla asumiselle on energian hinnan, erityisesti liikennepolttoaineiden, kallistuminen.



Tietolaatikko 12

Pohjois-Karjalan Sähköltä hyvä malli ympäristöjärjestelmästä

Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n markkinointi- ja tuotekehityspäällikkö, Kimmo Tolvanen

Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n ympäristöpäämääriä ja keskeisiä toimenpiteitä terävöitettiin vuoden 2010 aikana vastaamaan paremmin yhtiön strategian luomia vaatimuksia ja Suomen ilmastotavoitteita. Ympäristöjärjestelmän suunnitteluprosessissa oli käytännössä kolme ohjuria: ympäristöön liittyvät lait ja asetukset, PKS:n toimintaan kohdistuvat asiakaiden ja sidosryhmien odotukset sekä PKS:n omat ympäristötavoitteet. Kahdella ensin mainitulla hoidetaan ikään kuin velvoitteet kuntoon ja viimeksi mainitulla luodaan jo siten kilpailuetua ja erottuvuutta toimialalla. Kytkeä liiketoimintaan onkin aivan oleellinen asia ympäristöjärjestelmän tavoitteiden toteutumisen kannalta. Jos ympäristöasiat jäävät irrallisiksi, on turha odottaa mitään merkittäviä tuloksia siltä sektorilta.

Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n ympäristöpäämääriksi paalutettiin seuraavat tavoitteet:

- 1 Ympäristövahinkoja ei synny.
- 2 Huomioimme ympäristövaikutukset hankinnoissa.
- 3 Toimimme itse energiatehokkaasti ja ympäristövastuullisesti.
- 4 Edistämme asiakkaiden energiansäästöä.
- 5 Ympäristövaikutusten minimoiminen ohjaa verkoston ja tuotannon suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa.

Ympäristöpäämäärien purkamiseksi käytännön suunnitelmiksi perustettiin viisi työryhmää, jotka koostuivat keskeisten yksiköiden parhaista asiantuntijoista. Kaikilla ryhmillä oli omat toimeksiantonsa:

- 1 kartoittaa potentiaaliset ympäristöriskit ja miettiä, kuinka ne voidaan hallita
- 2 selvittää millä hankinnoilla on suurimmat ympäristövaikutukset ja kuinka hankintamenettelyä voidaan muuttaa enemmän ympäristöperusteiseksi
- 3 miettiä, kuinka PKS:n työntekijä voi omalla toiminnallaan vaikuttaa ympäristöasioissa
- 4 suunnitella, millaisia palveluja ja viestintää voimme tuottaa, jotta asiakas voisi pienentää merkittävästi omaa energiankäyttöään
- 5 selvittää, kuinka toimintamme ympäristövaikutuksia voidaan tehokkaimmin vähentää verkoston elinkaarella suunnittelusta kunnossapitoon.

Näin syntynyt suunnitelma purettiin vuositavoitteiksi ja hajautettiin kaikkien neljän liiketoimintayksikön vuosisuunnitelmiin osaksi normaalia toimintaa. Koko jalkauttamisen ydin on, että suunnitelman eri vaiheissa niitä työstävät ja tavoitteita määrittelevät juuri ne henkilöt, jotka asiaa parhaiten tuntevat ja siitä vastaavat. Ympäristöjärjestelmä on Pohjois-Karjalan Sähkössä jatkuva kehitysprosessi, jota tarkastellaan ja tiivistetään vuosittain.

7 Seuranta

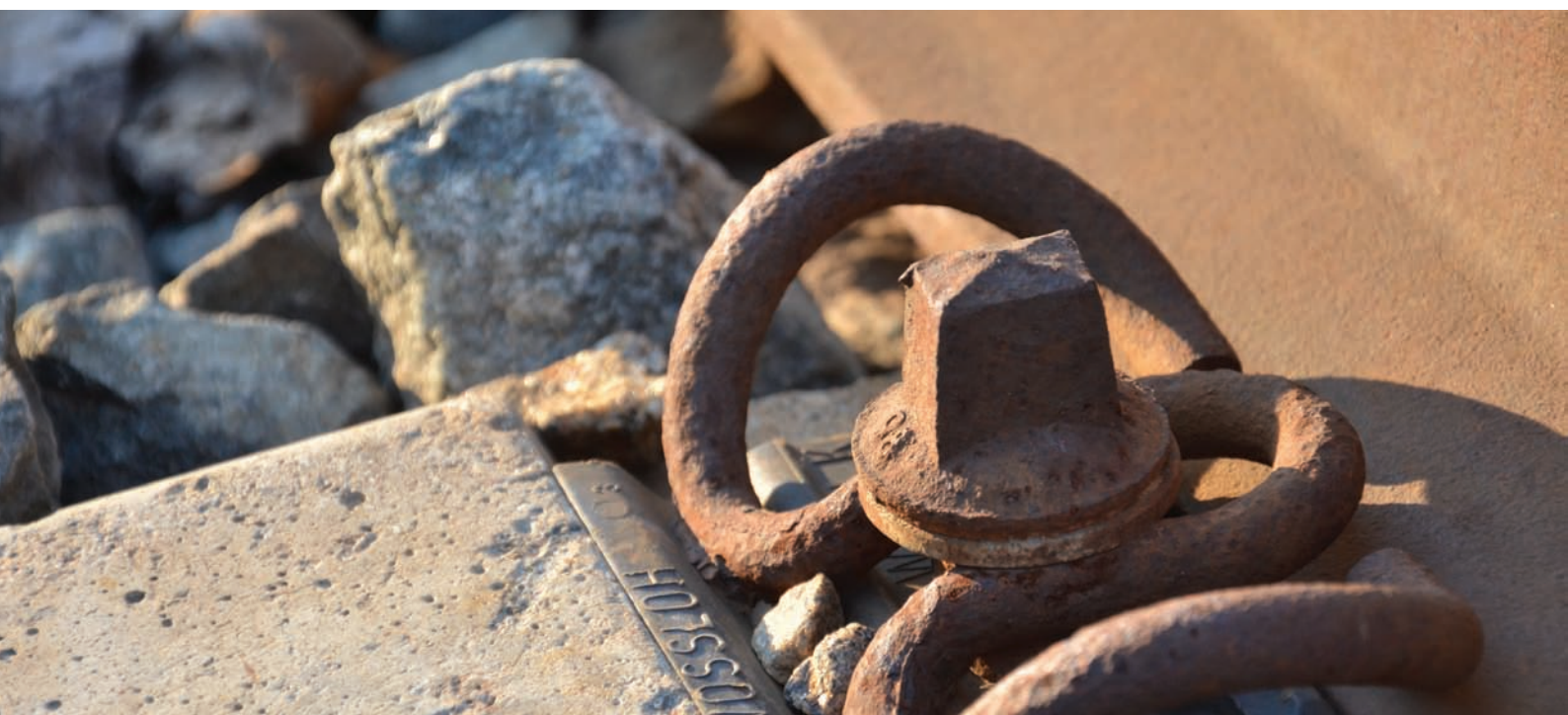
Kasvihuonekaasupäästöjen, energian käytön ja kulutuksen sekä asetettujen tavoitteiden määrävuosin tapahtuva seuranta ja siitä tiedottaminen on kiinteä osa maakunnan aluekehitystyötä. Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman toteuttamisen seurannasta vastaa Pohjois-Karjalan maakuntaliitto.

Seurannan koordinoitua varten kootaan asiantuntijoista koostuva ns. ad hoc -ryhmä ja käytännön toimialakohtainen seuranta toteutetaan POKAT-ryhmissä ja strategisissa teemaryhmissä. Ryhmien tehtävänä on pitää esillä maakunnan ja ilmastomuutoksen kannalta tärkeät asiat sekä koordinoita ne muiden menossa olevien toimintojen kanssa (mm. rahoituskysymykset).

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelmassa käytetään seurantaindikaattoreita, joiden avulla asetettujen tavoitteiden ja toimenpiteiden kehitystä voidaan mitata ja vertailla. Ohjelman seurannalla pyritään varmistamaan ja tunnistamaan sellaiset toimenpiteet, jotka tukevat ja tehostavat pitkäjänteisen ja kustannustehokkaan ilmastopolitiikan toteuttamis-

ta. Kaikkien toimenpiteiden ilmastovaikutuksia (tiedottaminen, viestintä) on vaikea mitata, minkä takia seuranta toteutetaan päästövähennysten kannalta merkittävimpien toimenpiteiden osalta. Vaikka kasvihuonekaasupäästölaskelmassa päästöt on jaettu eri toimialojen kesken, kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitetta ei ole ohjelmassa jaettu toimialoittain. Tämä mahdollistaa erilaisten keinovalikoiden toteuttamisen päästötavoitteiden saavuttamiseksi.

Taulukkoon 6 on koottu ne indikaattorit, joiden toteutumisesta Pohjois-Karjalan maakuntaliitto seuraa vähintään hallituskausittain eli 4 vuoden välein. Tavoitteeksi tulee asettaa, että kasvihuonekaasupäästöjen seuranta on luonteva osa aluehallinnon ja aluekehityksen suunnittelua ja toteutusta. Osa maakuntaohjelman seurantaindikaattoreista palvelee myös ilmasto- ja energiaohjelman seurantaa. Näitä indikaattoreita ovat taajamaväestön osuus % (YKR), uusiutuvan energian osuus kokonaisenergiankulutuksesta (%) ja metsähakkeen käyttö Pohjois-Karjalassa (k-m^3).



Taulukko 6 Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman seurantaindikaattorit.

Toimiala	Mittari
Energiantuotanto	1 Kokonaisenergian tuotanto ja käyttö (TWh)
	2 Uusiutuvan energian tuotanto ja käyttö (TWh)
	3 Uusiutuvan energian osuus kokonaisenergian käytöstä (%)
	4 Energiaomavaraisuus (%)
	5 Uusiutuvan energian klusterin liikevaihto (euroa) ja työllisyys (henkilötyövuosia)
	6 Teollisuuden ja suurten lämpö- ja voimalaitosten fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt (t CO ₂ -ekv.) (VAHTI)
Yhdyskuntarakenne ja kaavoitus	7 Uudispientalojen rakennuslupien määrä (%-osuudet kokonaismäärästä) a) asemakaavoitetuilla alueilla b) muilla alueilla
Rakentaminen	8 Taajamaväestön osuus % (YKR)
	9 Valmistuneiden puukerrostalojen määrä
Liikenne	10 Joukkoliikenteellä työssäkäyvien määrä
	11 Tieliikennesuoritteet (milj. auto-km.) (LIPASTO)
	12 Työssäkäyvien joukkoliikenteellinen saavutettavuus
	13 Uusiutuvien osuus liikenteen energiankulutuksesta
	14 Liikenteen fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt (tn CO ₂ -ekv.) (HERTTA)
Metsätalous	15 Metsien kokonaiskasvu (m ³)
	16 Metsähakkeen käyttö (m ³)
	17 Puubiomassan hiilinielu (tn CO ₂ -ekv.) (Metla)
Jätehuolto	18 Jätteen määrä jätejakeittain (tn/vuosi)
	19 Kaatopaikalle sijoitettu yhdyskuntajäte (tn/vuosi)
	20 Erilliskerätyn biojätteen määrä (tn/vuosi)
	21 Tuotetun ja hyödynnetyn biokaasun määrä (GWh/vuosi)
	22 Biojätteen lajitteluvaihtoiteet kunnittain (lkm)
	23 Rinnakkaispoltto (tn/vuosi)
Maatalous	24 Maatilojen lkm
	25 Kotieläintilojen lkm
	26 Viljan ja kasvin viljelytilojen (vilja + erikoiskasvit + puu-tarhakasvit) lkm
	27 Luomutilojen lukumäärä ja tuotantoala



8 Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman valmisteluprosessi

Toimijoiden sitouttamiseksi ohjelman tavoitteisiin ohjelma valmisteltiin laajana ja vuorovaikutteisena sidosryhmäyhteistyönä. Ohjelmatyötä ohjasi maakuntahallituksen nimeämä ohjausryhmä, jonka puheenjohtajana toimi maakuntahallituksesta Juha Hämäläinen ja varapuheenjohtajana Asko Mustonen. Ohjausryhmään kuului alueellisten viranomaisien, energiayhtiöiden, seutukuntien, koulutus- ja tutkimusorganisaatioiden sekä järjestöjen edustajia.

Ilmasto- ja energiaohjelman ohjausryhmään kuuluivat seuraavat tahot:

- Pohjois-Karjalan ELY-keskus
- Metsäkeskus Pohjois-Karjala
- Pohjois-Karjalan kauppakamarin liikennejaosto
- Joensuun seudun seutuhallitus
- Pielisen Karjalan seutukunta
- Keski-Karjalan seutukunta
- Pohjois-Karjalan Järjestöasiain neuvottelukunta
- Pohjois-Karjalan Sähkö Oy
- Fortum Oyj
- Itä-Suomen yliopisto
- Metsäntutkimuslaitos
- Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu
- Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä
- Pohjois-Karjalan maakuntahallitus
- Pohjois-Karjalan maakuntaliitto.

Ohjelmassa käsiteltävät teemat jaettiin neljän työryhmän valmisteltavaksi. Työryhmät olivat:

1. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen
2. Jätehuolto ja alkutuotanto
3. Energian tuotanto ja metsätalous
4. Yhdyskuntarakenne, rakentaminen ja liikenne.

Työryhmiin osallistui ohjausryhmän jäsenten lisäksi eri toimialojen asiantuntijoita. Yhteensä neljän työryhmän toimintaan osallistui 48 asiantuntijaa. Ilmasto- ja energiaohjelman ohjausryhmän ja työryhmien sihteereinä toimivat maakuntaliiton edustajat. Maakuntaliitto toimi ohjelmatyön koordinoijana.

Ohjausryhmän ja työryhmien kokoonpano on esitetty liitteessä 1.

Ohjelmasta järjestettiin laaja lausuntokierros, minkä lisäksi yleisöllä oli mahdollisuus antaa palautetta ohjelmasta maakuntaliiton verkkosivujen kautta. Lausuntoja saatiin 30 kappaletta. Saatu palaute on otettu huomioon soveltuvien osin.

Kunnat ovat lähtökohtaisesti eri vaiheessa energia- ja ilmastoasioissa. Esimerkiksi Joensuun seutukunnalle on luotu erillinen ilmastostrategia, ja strategian toteuttamisohjelma on hyväksytty jo ainakin Joensuussa. Joensuu ja Lieksa ovat sitoutuneet Kuntien energiatehokkuussopimukseen (KETS), Ilomantsi ja Nurmes Kuntien energiaohjelmaan (KEO) tavoitteenaan energiankäytön tehostuminen 9 prosentilla vuoteen 2016 mennessä vuoden 2005 tasoon verrattuna.

Tietolaatikko 13

Kuntakierros ilmasto- ja energiastrategian laadinnan tukena

EU:n Pohjoisen Periferian ohjelmaan kuuluvan SMALLEST-hankkeen (Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Biotalouskeskus) tavoitteena on tukea uusiutuvien energianlähteiden käyttöönottoa ja energiatehokkuutta Pohjois-Euroopan harvaan asutuilla maaseutuvaltaisilla alueilla. Tavoitetta toteutetaan mm. lisäämällä alueen päättäjien tietoisuutta uusiutuvasta energiasta. Pohjois-Karjalassa tätä tavoitetta on toteutettu jalkauttamalla ilmasto- ja energiaohjelmatyö alueen kuntiin kuntaseminaarien muodossa.

SMALLEST organisoii yhdessä Pohjois-Karjalan maakuntaliiton kanssa kuntakierroksen maakunnan kaikissa 14 kunnassa. Kuntakierros järjestettiin kuutena kuntapäättäjien kuulemistilaisuutena Ilomantsissa, Pielisen Karjalassa (Nurmes, Juuka, Valtimo ja Lieksa), Keski-Karjalassa (Kitee, Kesälahti, Rääkkylä ja Tohmajärvi), Länsi-Karjalassa (Liperi, Oulokumpu ja Polvijärvi), Kontiolahdella ja Joensuussa.

Kuntakierroksen keskeisiä tuloksia

- Päättäjät kokivat tärkeimmiksi alueen energiapäätöksentekoon vaikuttavaksi tekijäksi työllisyyden, elinkeinorakenteen ja luonnonvarojen käytön.
- Lähes jokainen kyselyyn vastanneista päättäjistä koki suhtautumisen uusiutuvan energian käytön kehittämiseen olevan positiivinen tai melko positiivinen.
- Päättäjien asenneilmapiiriä maakunnassa kuvattiin sekä kehittymistä edistävänä että haittaavana tekijänä vastaajasta riippuen.
- Energialiiketoimintaa haittaavina tekijöinä pidettiin kielteistä asennetta yleisesti sekä rahoituksen ja tiedon puutetta.
- Tiedon (esimerkkinä energianeuvojen palvelut) ja rahoituksen puute nousivat päälimmäisinä esille kysyttäessä, millaista tukea päättäjät kokevat tarvitsevansa uusiutuvan energian käyttöönoton tueksi. Tilastollisessa tarkastelussa esille nousi sähkölämmityksen suuri osuus koko maakunnan lämmitettävistä kerrosneliöistä.
- Vuonna 2009 kaikista maakunnan kiinteistöneliöistä lämmitettiin sähköllä (pääasiallinen lämmitysmuoto) 28,9 %, kaukolämmöllä 33,1 %, öljyllä 18,1% sekä puulla ja turpeella 14,5%.
- Erillisissä pientaloissa sähkölämmitysneliöiden osuus oli 50,3 % vuonna 2009, öljylämmityksen osuus oli 13,7% sekä puun ja turpeen osuus 29,2%.

Kuulemistilaisuuksissa keskusteluun nousivat erityisesti paikalliset erityispiirteet:

- Ilomantsissa keskusteltiin tuulivoiman mahdollisuuksista sekä raaka-aineresursseista ja niiden hyödyntämisestä.
- Länsi-Karjalassa keskusteltiin joukkoliikenteen toteuttamisesta haja-asutusalueilla.
- Keski-Karjalassa kiinnosti biokaasun käytön lisääminen ja ympäristöyrittäminen.
- Kontiolahdella kiinnostivat biokaasu, maalämpö ja lämpöyrittäminen.
- Pielisen Karjalassa esiin nousivat yritysten yhteistyö, raaka-aineiden jalostaminen ja biokaasu.
- Joensuun tilaisuudessa esiteltiin hyviä käytänteitä muualta Suomesta energiatehokkuudesta, kaavoituksesta ja julkisista hankinnoista.

9 Vaikutusten arviointi

Pohjois-Karjalan maakuntaliiton strategioiden ja ohjelmien vaikutusten arviointi muodostaa suunnitteluprosessien ja toiminnan läpikäynnin menettelyn, jossa maakuntaohjelman vaikutusten arviointi kuuluu SOVA-lain 8–11 §:n määrämuotoisen ympäristöarvioinnin piiriin. Maakuntaohjelman määrämuotoista vaikutusten arviointia tarkennetaan erityisesti maakuntaohjelman alastrategioiden vaikutusten arvioinnilla ja toteuttamissuunnitelman mukaisilla hankkeiden arvioinnilla.

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman vaikutusten arviointi perustuu suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista annetun (200/2005) SOVA-lain 3 §:n yleiseen selvitysvelvollisuuteen, jonka mukaan vaikutusten arviointi tehdään tapauskohtaiseen harjintaan perustuen.

Suunnitelman tai ohjelman ympäristövaikutukset tulee riittävästi etukäteen selvittää ja arvioida, jos suunnitelman tai ohjelman toteuttamisella saattaa olla merkittäviä ympäristövaikutuksia. SOVA-lain mukaisella vaikutusten arvioinnilla pyritään ympäristövaikutusten ennakoimiseen, erilaisten näkemysten esille tuomiseen ja mahdollisten ristiriitojen käsitteilyyn sekä kansalaisten tiedonsaannin parantamiseen. Arvioitavia vaikutuksia ovat SOVA-lain 2 §:ssä tarkoitetut ympäristövaikutukset. Arviointiin kuuluu ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset (sosiaaliset vaikutukset) ja siihen voidaan sisällyttää myös taloudellisten vaikutusten tarkastelua. Vastuu vaikutusten arvioinnista kuuluu suunnitelmasta tai ohjelmasta vastaavalle viranomaiselle.

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman vaikutusten arvioinnin on toteuttanut Pohjois-Karjalan maakuntaliiton SOVA-ryhmä, jonka tehtävänä on ohjata ja koordinoida maakuntaliiton laatimien suunnitelmien ja ohjelmien

vaikutusten arviointia. Ryhmän toiminnan tavoitteena on yhdenmukainen ja johdonmukainen vaikutusten arvioinnin toteuttaminen sekä osaamisen ja erilaisten näkökulmien tuominen vaikutusten arviointeihin. Ryhmä toimii vuorovaikutteisena ohjausryhmänä, joka antaa palautetta maakunnan liiton laatimista suunnitelma- ja ohjelmaluonnoksista.

Ilmasto- ja energiaohjelman ympäristövaikutukset

Ilmasto- ja energiaohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden merkittävät vaikutukset ilmenevät vasta pitkällä aikavälillä ja kaikkiin toimenpiteisiin liittyy välillisiä vaikutuksia ja epävarmuustekijöitä. Kaikki strategian toimenpiteet eivät myöskään ole yhteiskunnallisesti ristiriidattomia, mikä lisää epävarmuutta ohjelman toimenpanossa.

Ohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden ympäristövaikutukset ovat pääosin positiivisia, vaikkakin ristiriitoja esim. bioenergian käytön ja tuotannon lisäämisen sekä luonnon monimuotoisuuden kanssa on olemassa. Erityisesti kantojen käytön osalta on saatu tutkimustuloksia, joiden mukaan niiden käytöllä voi olla negatiivisia ympäristö- ja ilmastovaikutuksia.³⁸ Puulla voidaan korvata fossiilisia energialähteitä ja vähentää niiden päästöjä, mutta samalla puubiomassan korjaaminen pois metsistä heikentää metsien hiilinielua.

Ympäristövaikutuksista merkittävimmät kohdistuvat erityisesti energian tuotantoon. Energiatehokkuuden lisääminen, fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen, liikkuistarpeen vähentäminen, joukkoliikenteen ja muiden julkisten liikennepalvelujen kehittäminen vähentää ympäristön kuormitusta ja kasvihuonekaasupäästöjä. Ohjelma lisää uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä ja samal-

la vähentää uusiutumattomien (fossiilisten) polttoaineiden käyttöä. Ohjelman mukaisilla energia-/materiaalitehokkuuteen tähtäävillä toimenpiteillä voidaan vähentää luonnonvarojen käyttöä.

Negatiivisia ympäristövaikutuksia vesiensuojelunäkökulmasta voi aiheutua puuenergian talteenotossa. Esimerkiksi kantojen nostosta aiheutuva maanpinnan rikkoutuminen lisää eroosiota ja huuhtoumia vesistöihin. Vesistövaikutukset voivat lisääntyä ilmastonmuutoksen ja erityisesti talvisateiden lisääntymisen myötä. Vaikutuksia voidaan vähentää oikealla suunnittelulla ja toimijoiden koulutuksella.

Ilmasto- ja energiaohjelman sosiaaliset vaikutukset

Ilmasto- ja energiaohjelman sosiaaliset vaikutukset aiheutuvat työllisyystilanteen paraneamisen kautta. Uusiutuvien energialähteiden käytön ja tuotannon lisääminen parantaa erityisesti harvaan asutulla maaseudulla asuvien kansalaisten työllisyyttä ja toimeentuloa: tätä kautta sillä on positiivisia vaikutuksia ihmisten hyvinvointiin. Lisäksi joukkoliikenteen säilymisellä voi olla positiivisia, sosiaalisia vaikutuksia.

Ilmasto- ja energiaohjelman aluetaloudelliset vaikutukset elinkeinorakenteeseen ja työllisyyteen

Ilmastonmuutos tuo haasteita energian huoltovarmuuskysymykseen. Sähköverkkojen ja

muiden energiatoimitusten häiriöt tulevat kasvamaan. Niitä pystytään lievittämään siirtymällä mahdollisimman hajautettuun ja paikalliseen energiantuotantoon.

Ilmasto- ja energiaohjelma tukee tasapainoista maakunnan aluekehitystä esimerkiksi uusiutuvan energiaklusterin, puurakentamisen liikevaihdon ja työllisyysvaikutusten lisääntymisen kautta. Ilmastonmuutoksen vaikutukset kohdistuvat eri toimialoihin eri tavalla. Esimerkiksi hajautettu ja omavarainen energiantuotanto ja siihen liittyvä polttoainehuolto tukevat maaseudun yritystoimintaa ja tätä kautta maaseudun elinvoimaisuutta. Ilmastonmuutoksesta aiheutuvat sään ääri-ilmiöt aiheuttavat eniten negatiivisia vaikutuksia ja epävarmuustekijöitä maa- ja metsätalouteen. Näitä haitallisia vaikutuksia pyritään pienentämään ilmasto- ja energiaohjelman tavoiteasetannan kautta.

Muut vaikutukset

Ilmastonmuutoksen hillinnästä ja sopeutumisesta suurimmat suorat taloudelliset paineet kohdistuvat erityisesti yhdyskuntatekniikan toimivuuden varmistamiseen, tulvasuojeluun ja parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöönottoon esimerkiksi energiasektorilla. Toisaalta energiatehokkuuden lisääminen ja energiansäästö tuovat suoria kustannussäästöjä, mikä takia pitkän aikavälin taloudelliset vaikutukset voivat olla positiiviset.



Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman 2020 vaikutusten arviointilomake

	Vaikutukset + +/+0/-/--	Sanallinen kuvaus
I Sosiaaliset vaikutukset		
• vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen	+	Uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen edistää paikallista työllisyyttä, jolla välillisiä positiivisia vaikutuksia ihmisten hyvinvointiin.
• vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen	+	Uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen edistää paikallista työllisyyttä, jolla välillisiä positiivisia vaikutuksia ihmisten terveyteen.
Tasa-arvovaikutukset • sukupuolien, alueiden ja väestöryhmien välinen tasa-arvo	++	Uusiutuvien energialähteiden käytön ja tuotannon lisääminen turvaa tasapainoista aluekehitystä ja harvaan asutulla maaseudulla asuvien kansalaisten tasa-arvoa.
Vaikutukset kansalaisten vaikuttamismahdollisuuksiin	0	

II Ympäristövaikutukset		
Päästöt ilmaan, veteen ja maahan	++	Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen vähentää päästöjä ilmaan.
Vaikutukset luonnon ympäristöön, luonnon monimuotoisuuteen ja Natura-alueisiin	-	Bioenergian voimakkaalla tuotannon lisäämisellä voi olla negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen.
Vaikutukset ilmastomuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen	++	Kaikilla ohjelman tavoitteilla on positiivinen vaikutus ilmastomuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen.
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön		
• uusiutuvien energialähteiden lisääminen	++	Ohjelma lisää uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä ja samalla vähentää uusiutumattomien (fossiilisten) polttoaineiden käyttöä.
• energia-/materiaalitehokkuuden lisääminen	++	Ohjelmalla on positiivisia vaikutuksia energia-/materiaalitehokkuuteen esim. kehittämällä matalaenergiarakentamista.
Vaikutukset maisemakuvaan ja kulttuuriperintöön	0	
Vaikutukset jätteiden määrään ja laatuun	++	Jätteiden määrän vähentäminen on yksi ohjelman keskeinen tavoite, jolla voidaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjä.

Vaikutukset liikenteeseen		
• liikennemuodot, julkinen liikenne	++	Ohjelman tavoitteena on yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja joukkoliikenteen edellytysten parantaminen.
• kuljetus- ja liikkumistarpeet	++	Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja täydennysrakentaminen vähentävät kuljetus- ja liikkumistarpeita.
Vaikutukset ympäristöterveyteen	-	Puuperäisten polttoaineiden polttamisesta aiheutuvilla pienhiukkasilla negatiivisia ympäristöterveysvaikutuksia erityisesti pientalovaltaisilla alueilla.

III Taloudelliset vaikutukset

• kotitaloudet	+	Lisää maaseudun työllisyyttä, jolla positiivisia vaikutuksia kotitalouksien talouteen.
• yritykset	++	Ohjelman tavoitteet tukevat uusien liiketoimintamahdollisuuksien syntymistä, jolla on positiivisia vaikutuksia yritysten talouteen. Esim. puuenergian lisääntynyt käyttö, puurakentamisen ja liikennebiokaasutuotannon kehittäminen.
• aluetalous	++	Ohjelman tavoitteet tukevat uusien liiketoimintamahdollisuuksien syntymistä, jolla on positiivisia vaikutuksia aluetalouteen. Esim. puurakentamisen tai liikennebiokaasutuotannon kehittäminen.

IV Muut vaikutukset

Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta	++	Ohjelman mukaiset tavoitteet lisäävät positiivisia vaikutuksia tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaan erityisesti uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisen, puurakentamisen ja metsäntutkimuksen kautta
Aluekehitysvaikutukset		Ohjelma tukee tasapainosta aluekehitystä kaikilla alueellisilla tasoilla.
• maakunta: yritystoiminta, palvelut, työllisyys	++	Esim. uusiutuvan energiaklusterin, puurakentamisen liikevaihdon ja työllisyysvaikutusten lisääntyminen.
• maakunta-/seutukuntakeskus: yritystoiminta, palvelut, työllisyys	++	
• maaseutu: yritystoiminta, palvelut, työllisyys	++	Esim. hajautettu ja omavarainen energiantuotanto ja siihen liittyvä polttoainehuolto tukevat maaseudun yritystoimintaa ja tätä kautta maaseudun elinvoimaisuutta.

(--) merkittävät negatiiviset vaikutukset

(-) vähäiset negatiiviset vaikutukset

(0) neutraalit ympäristövaikutukset

(++) merkittävät positiiviset vaikutukset

(+) vähäiset positiiviset vaikutukset

Lähteet

- 1 Työ- ja elinkeinoministeriö 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia, Työ- ja elinkeinoministeriö.
- 2 Valtioneuvoston kanslia 2009. Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: Kohti vähäpäästöistä Suomea (15.10.2009). Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 28/2009.
- 3 Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2010. Pohjois-Karjalan strategia 2030, maakuntasuunnitelma. Julkaisu 127.
- 4 Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2010. POKAT 2014. Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma 2011–2014. Julkaisu 128.
- 5 Kauppa- ja teollisuusministeriö, Liikenne- ja viestintäministeriö, Maa- ja metsätalousministeriö, Valtiovarainministeriö & Ympäristöministeriö 2007. Suomen kansallinen energiatehokkuuden toimintasuunnitelma. (NEEAP 2008-2010). 26.6.2007. http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/doc/neeap/finland_fi.pdf
- 6 Tilastokeskus 2010. Katsauksia 2010/1, Ympäristö ja luonnonvarat.
- 7 Mustonen Anna 2009. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt. Teoksessa: Ilmastonmuutos Pohjois-Karjalan mahdollisuutena 2009. Pohjois-Karjalan maakuntaliitto.
- 8 Työ ja elinkeinoministeriö 2010. Älykäs ja vastuullinen luonnonvaratalous. Valtioneuvoston luonnonvaraselonteko eduskunnalle. TEM julkaisuja 69/2010.
- 9 Kirsi Martinkauppi (toim.) 2010: ERA17. Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017. Ympäristöministeriö, Sitra ja Tekes.
- 10 Anders Stenberg & Hannele Holttinen 2010. Tuulivoiman tuotantotilastot. Vuosiraportti 2009. VTT Working Papers.
- 11 Kajaanin yliopistokeskus 2010. Itä-Suomen energiatilastointi. Moniste. 17 s.
- 12 Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Ajoneuvokantatilasto. <http://www.ake.fi/AKE/Tilastot/Ajoneuvokanta/>
- 13 Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2010. Pysäkiltä vai kotoa. Joukkoliikenteen nykytila ja tulevaisuuden suunta Pohjois-Karjalassa. Julkaisu 135.
- 14 Kalenoja Hanna: Yksilön vaikutusmahdollisuudet liikkumisen CO₂-päästöjen ja energiankulutuksen vähentämisessä. http://virtual.vtt.fi/virtual/mobile/vuosikirja2001/24_k0134.pdf
- 15 Tilastokeskus 30.9.2009, väestöennuste kunnittain 2010–2040. <http://www.pohjois-karjala.fi/dman/Document.phx/~maakuntaliitto/Julkiset/Tilastot/Tilastokeskuksen+v%E4est%E6ennuste+kunnittain+2009-2040?folderId=~maakuntaliitto%2FJulkiset%2FTilastot&cmd=download>
- 16 Launonen, P., Heltimo, J., Salanne, I. ja Hillo, K. 2010. Pohjois-Karjalan liikennejärjestelmäsuunnitelma. Päivitys 2010. Pohjois-Karjalan maakuntaliitto. Julkaisu 132.
- 17 Maaseutupolitiikan yhteistyöryhmä 2009. Maaseutu ja hyvinvoiva Suomi. Maaseutupoliittinen kokonaisohjelma 2009–2013. Maaseutupolitiikan yhteistyöryhmän julkaisuja 5/2009.
- 18 Adato Energia 2008. http://www.tem.fi/?96107_m=90635&s=3407
- 19 Toimi ilmaston puolesta: Käytä puuta. Julkaisu on avattavissa internet osoitteessa: <http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/info/toimi-ilmaston-puolesta-kayta-puuta/toimi-ilmaston-puolesta-web.pdf>. Julkaisu on suomenkielinen käännös CeiBois'in kirjasta Tackle climate change (tarkistettu painos 2009).

- 20 Ympäristöministeriö 2010. Puurakentamisen asema rakentamismääräyksissä.
Työryhmän loppuraportti 1.12.2010.
- 21 Huhtinen, K., Lilja, R., Sokka, L., Salmenperä, H. ja Runsten, S. 2007. Valtakunnallinen
jättesuunnitelma vuoteen 2016 -taustaraportti. Suomen ympäristö 16/2007.
123 s. Suomen ympäristökeskus.
- 22 Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2009. Itä-Suomen jättesuunnitelma vuoteen 2016.
Suomen ympäristö 47/2009. 141 s. Etelä-Savon ympäristökeskus, Pohjois-Savon
ympäristökeskus, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.
- 23 Ville Kuittinen & Markku J. Huttunen, Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 13.
Tiedot vuodelta 2009.
- 24 Junttanen Jarmo. Jätehuollon tulevaisuuden haasteet -esitys Jätehuolto ja alkutuotanto
-työryhmän kokouksessa 12.11.2010.
- 25 Metsäntutkimuslaitos 2011. Suomen metsät 2011. Kestävän metsätalouden kriteereihin
ja indikaattoreihin perustuen. Maa- ja metsätalousministeriö 5/2011.
- 26 Kolström, T., Hassinen, K. ja Kolström, M. 2009. Metsät hiilinieluinä. Teoksessa:
Ilmastomuutos Pohjois-Karjalan mahdollisuutena. Ilmastomuutoksen Pohjois-Karjala
-projekti. Pohjois-Karjalan maakuntaliitto. Julkaisu 124.
- 27 Matilda maataloustilasto TIKE, Maatilarekisteri ja Maatilatilastollinen vuosikirja 2001,
2010.
- 28 Pohjois-Karjalan alueellinen maaseutuohjelma 2007–2013.
- 29 Maa- ja metsätalousministeriö 2005. Ilmastomuutoksen kansallinen sopeutumis-
strategia. MMM:n julkaisuja 1/2005. 141 s. Maa- ja metsätalousministeriö.
[http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/julkaisusarja/5entWjJli/
MMMjulkaisu2005_1.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/julkaisusarja/5entWjJli/MMMjulkaisu2005_1.pdf)
- 30 Perälä, P., Regina, K. ja Esala, M. 2004. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt.
Maataloustieteen Päivät 2004. www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura
- 31 Mylly, M., Sinkkonen, M. 2004. Viljeltyjen turve- ja multamaiden pinta-ala ja alueellinen
jakauma Suomessa. (Summary: The area and distribution of cultivated organic soils in
Finland). Suo 55, 3–4: 53–60.
- 32 Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2007. Pohjois-Karjalan bioenergiaohjelma 2015.
Julkaisu 105 2007. 63 s.
- 33 Sairinen, R., Jarvinen, S. & Kohl, J. 2010. Ilmastomuutoksen ja siihen sopeutumisen
sosiaaliset vaikutukset maaseudulla. Itä-Suomen yliopisto, Yhteiskuntatieteiden ja
kauppatieteiden tiedekunta, Publications of the University of Eastern Finland. Reports
and Studies in Social Sciences and Business Studies No 1.
- 34 Suomen WWF 2002. Suomen lajisto muuttuvassa ilmastossa. Suomen WWF:n raportti
n:o 16. 26 s.
- 35 Maa- ja metsätalousministeriö 2011. Maa- ja metsätalousministeriön ilmaston-
muutokseen sopeutumisen toimintaohjelma 2011–2015 – Huoltovarmuutta, kestävää
kilpailukykyä ja riskinhallintaa.
- 36 Lampinen Ari: Kilpailutusohje kunnille ja muille julkisen sektorin organisaatioille
biokaasuajoneuvojen ja biokaasukäyttöisten kuljetuspalveluiden hankintaan.
Pohjois-Karjalan liikennebiokaasuverkoston kehityshanke, 2011.
- 37 Ilmastomuutoksen vaikutus tiestön hoitoon ja ylläpitoon. Helsinki 2009. Tiehallinto,
Keskushallinto. Tiehallinnon selvityksiä 8/2009. 66 s. + liitt. 8 s.
- 38 Kuusinen, M. ja Ilvesniemi, H. (toim.) 2008. Energiapuun korjuun ympäristövaikutukset.
Tutkimusraportti. Tapion ja Metlan julkaisuja. Metsäntutkimuslaitos ja Metsätalouden
kehittämiskeskus Tapio.

LIITE

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energia-ohjelman ohjausryhmän ja työryhmien kokoonpanot

Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman ohjausryhmän kokoonpano

	Jäsen	Varajäsen
Pohjois-Karjalan ELY-keskus	ympäristönsuojeluyksikön päällikkö Aarne Wahlgren	erikoistutkija Timo J. Hokkanen
	teknologia-asiantuntija Jarkko Tenhunen	yrityskehitysasiantuntija Erkki Vähä-rautio
Pohjois-Karjalan metsäkeskus	kehittämispäällikkö Heikki Karppinen	projektipäällikkö Urpo Hassinen
Pohjois-Karjalan kauppakamarin liikennejaosto	puheenjohtaja Pertti Korhonen, Suomen Kiitoautot Oy	toimitusjohtaja Kari-Pekka Hietala, Savo-Karjalan linja Oy
Joensuun seudun seutuhallitus	ympäristönsuojelupäällikkö Jari Leinonen	ympäristönsuojelusihteeri Antti Suontama
Keski-Karjalan seutukunta	kunnanjohtaja Olli Riikonen	hankepäällikkö Mika Hyttinen
Pielisen Karjalan seutukunta	ympäristönsuojelutarkastaja Riitta Laatikainen	tekninen johtaja Heikki Rautiainen
Pohjois-Karjalan Järjestöasiain neuvottelukunta	Anna Mustonen, Savo-Karjalan luontopiiri	Tuomo Eronen
Pohjois-Karjalan Sähkö	tuotekehitys- ja markkinointi-päällikkö Kimmo Tolvanen	
Fortum Oyj	aluejohtaja Timo Partanen	
Itä-Suomen yliopisto	professori Lauri Sikanen	
Metsäntutkimuslaitos	aluejohtaja Jari Parviainen	
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu	lehtori Jarmo Renvall	projektipäällikkö Helena Puhakka-Tarvainen
Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä	lehtori Juhani Mäkinen	
Pohjois-Karjalan maakuntahallitus	Juha Hämäläinen puheenjohtaja	Asko Mustonen varapuheenjohtaja
Pohjois-Karjalan maakuntaliitto	ympäristösuunnittelija Hanne Lohilahti	
	maakuntasuunnittelija Pasi Pitkänen	

Ilmasto- ja energiaohjelman työryhmät:

1) Ilmastomuutokseen sopeutuminen

pj. Timo J. Hokkanen,
Pohjois-Karjalan ELY-keskus

Anna Mustonen,
Pohjois-Karjalan Järjestöasiain neuvottelukunta

Kimmo Tolvanen,
Pohjois-Karjalan Sähkö

Jarkko Tenhunen,
Pohjois-Karjalan ELY-keskus

Anssi Niskanen, varalla **Hannu Laukkanen**
Metsäkeskus Pohjois-Karjala

Kaija Saramäki,
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu

Juhani Mäkinen,
Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä

Maakuntaliiton yhteyshenkilönä
Rauno Jussila

2) Jätehuolto ja alkutuotanto

pj. Asko Mustonen,
Pohjois-Karjalan maakuntahallitus

Riitta Laatikainen,
Lieksan kaupunki

Antti Suontama,
Kontiolahden kunta

Jarmo Junttanen,
Joensuun seudun jätehuolto

Anu Laakkonen,
Joensuun seudun jätehuolto

Ville Kuittinen,
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu

Marja Pulkkinen,
ProAgria Pohjois-Karjala

Eeva Ottoila,
Pohjois-Karjalan ELY-keskus

Hannu Järvinen,
Pohjois-Karjalan ELY-keskus

Teuvo Mutanen,
Polvijärven kunta

Maakuntaliiton yhteyshenkilönä
Hanne Lohilahti

3) Energian tuotannot ja metsätalous

pj. Lauri Sikanen,
Itä-Suomen yliopisto

Erkki Vähärautio,
Pohjois-Karjalan ELY-keskus

Timo Tahvanainen,
Joensuun tiedepuisto, Osaamiskeskusohjelma

Harri Välimäki,
Joensuun tiedepuisto, Osaamiskeskusohjelma

Heikki Karppinen,
Metsäkeskus Pohjois-Karjala

Jari Parviainen,
Metsäntutkimuslaitos

Juha Aho,
Pohjois-Karjalan ELY-keskus

Anna Mustonen,
Pohjois-Karjalan Järjestöasiain neuvottelukunta

Marja Kolström,
Euroopan metsäinstituutti

Timo Partanen,
Fortum Heat

Jarmo Hautaluoma,
Pohjois-Karjalan Sähkö

Jarmo Renvall ja Lasse Okkonen,
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu

Matti Ikonen,
Metsähallitus

Jouko Parviainen,
Joensuun Seudun Kehittämissyhtiö
Maakuntaliiton yhteyshenkilönä **Pasi Pitkänen**

4) Yhdyskuntarakenne, rakentaminen ja liikenne

pj. Juha Hämäläinen,
Pohjois-Karjalan maakuntahallitus

Pertti Korhonen,
Pohjois-Karjalan kauppakamari

Kari-Pekka Hietala,
Pohjois-Karjalan kauppakamari

Jari Leinonen,
Joensuun kaupunki

Jyrki Kankkunen,
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu

Ulla Kettunen,
Kontiolahden kunta

Martti Piironen,
Nurmeksien ja Lieksan kaupunki

Juha-Pekka Vartiainen,
Joensuun kaupunki

Soile Karhinen,
Keski-Karjala

Ilpo Saukkonen,
Joensuun tiedepuisto, Osaamiskeskusohjelma

Irma Mononen,
Pohjois-Karjalan ELY-keskus

Patrick Hublin,
Pohjois-Savon ELY-keskus

Ari Lampinen,
Joensuun seudun jätehuolto

Henrik Herajärvi,
Metsäntutkimuslaitos

Maakuntaliiton yhteyshenkilönä **Kari Riikonen**

Pohjois-Karjalan maakuntaliiton julkaisuja

Pohjois-Karjalan liiton nimi muuttui 1.1.2005
Pohjois-Karjalan maakuntaliitoksi

1993

- 1 Toimintasuunnitelma ja talousarvio 1.6.–31.12.1993
- 2 Kuntayhtymäsuunnitelma vuosiksi 1994–1998, toimintasuunnitelma ja talousarvio vuodeksi 1994
- 3 Joensuun seudun seutukaava

1994

- 4 Toimintakertomus 1.6.–31.12.1993
- 5 Selvitys Tanskan maaseutualueille kohdistetuista EY:n rakennerahastojen tuista
- 6 Kuntayhtymäsuunnitelma 1995–1999, toimintasuunnitelma ja talousarvio 1995
- 7 Pohjois-Karjalan kehittämisohjelma vuosille 1995–1999
- 8 Pohjois-Karjalan maaseutuohjelma vuosille 1995–1999
- 9 Pohjois-Karjalan saaristo-ohjelma
- 10 Pohjois-Karjalan jätehuollon alueellinen yhteistyö sekä uudet käsittelymenetelmät
- 11 Pohjois-Karjalan EU-ohjelma vuosille 1995–1999
- 2. korjattu painos 1995
- 3. osittain korjattu painos 1996
- 12 Joensuun seudun kansainvälinen asema ja sen vaikutus seudun kehittämisstrategiaan

1995

- 13 Kylät ja kunnat kehittäjinä Itävallassa
- esimerkkinä syrjäinen Waldviertel
- 14 Maakunnan kehittämisrahan seurantaraportti vuodelta 1994
- 15 Raja-alueen kehittämisohjelma: Itä-Suomi ja Karjalan tasavalta
- 16 Asumisen tulevaisuus ja yhteistyö Joensuun seudulla
- 17 Toimintakertomus 1994
- 18 Pohjois-Karjalan kehittämisohjelma vuosille 1996–2000
- 19 Kuntayhtymäsuunnitelma 1996–2000, toimintasuunnitelma ja talousarvio 1996

1996

- 20 Pohjois-Karjalan kansainvälistymisstrategia
- 21 Maakunnan kehittämisrahan seurantaraportti vuodelta 1995
- 22 Toimintakertomus vuodelta 1995
- 23 Asunto-ohjelmointi Joensuun seudun kuntayhteistyössä
- 24 Pohjois-Karjalan matkailustrategia 1996–2000
- 25 Pohjois-Karjalan matkailufakta 1994
- 26 Pohjois-Karjalan maankäytön ja aluerakenteen periaatteet

- 27 Toiminta- ja taloussuunnitelma 1997–1999 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 1997

1997

- 28 Pohjois-Karjalan maakunnallinen tietostrategia, oppiva maakunta – luova periferia
- 29 Maakunnan kehittämisrahan seurantaraportti vuodelta 1996
- 30 Maakunnan kehittämisraha ja EU-raha Pohjois-Karjalassa vuosina 1995–1996
- 31 Toimintakertomus 1996
- 32 Toiminta- ja taloussuunnitelma 1998–2000 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 1998

1998

- 33 POKAT 2006: Pohjois-Karjalan maakunnan kehittämisen puitteet vuoteen 2006
- 34 Maakunnan kehittämisrahan seurantaraportti vuodelta 1997
- 35 POKAT 2006: Pohjois-Karjala uudelle vuosituhannelle
- 36 Toimintakertomus 1997 ja tilinpäätös 31.12.1997
- 37 Euroopan metsämaakunta 2010
- Pohjois-Karjalan metsästrategia vuosiksi 1998–2010
- 38 Kauneimmat Karjalasta – Karjalasta parhaimmat
- Pohjois-Karjalan maakuntatapahtuma Helsingissä 13.–15.6.1997, loppuraportti
- 39 Pohjois-Karjalan yritys- ja toimipaikkaselvitys vuosilta 1990–1997
- 40 Toiminta- ja taloussuunnitelma 1999–2001 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 1999

1999

- 41 Talkoilla tietoyhteiskuntaan
- Pohjois-Karjalan tietoyhteiskuntastrategia ja toimenpideohjelma 1999–2006
- 42 By Joint Work Party to the Information Society
- 43 Hyvinvointiklusteri Pohjois-Karjalassa
- realismia vai idealismia
- 44 Maakunnan kehittämisrahan seurantaraportti vuodelta 1998
- 45 Toimintakertomus 1998
- 46 Pohjois-Karjala – Osaamisen maakunta
- Maakunnan koulutusta koskevia kehittämislinjauksia

2000

- 47 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2000–2002 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2000

- 48 Maakunnan kehittämisrahan seurantaraportti vuodelta 1999
- 49 Tilinpäätös 31.12.1999
- 50 Katsaus Pohjois-Karjalan toimialarakenteeseen vuosina 1990–1997
- 51 Suurpedot Pohjois-Karjalassa
- Pohjoiskarjalaisten luonnonkäyttäjien kokemuksia suurpedoista
Large terrestrial carnivores in North Karelia
- 52 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2000–2003 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2001
- 53 Pohjois-Karjalan elintarvikeklusterin kehittämisstrategia 2000–2006

2001

- 54 Ihmisen mittainen Pohjois-Karjala
- Metkujen maaseutupolitiikka
- 55 Tilinpäätös 31.12.2000
- 56 Palvelujen haun suuntautuminen Pohjois-Karjalassa vuonna 2000
- 57 Pohjois-Karjalan aluerakenteen vaihtoehtoja
- Keskusteluasiakirja
- 58 Pohjois-Karjalan aluerakenteen vaihtoehtoja
- Tiivistelmä
- 59 Urban regions in KASPNET area
- Urban structures
- 60 Pohjois-Karjalan palvelurakenneselvitys
- 61 KASPNET – Summary of Urban Structures
- 62 Teknologian kehittämisen haasteet ja mahdollisuudet Pohjois-Karjalassa
- 63 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2002–2004 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2002

2002

- 64 Pohjois-Karjalan maakunnan TASKUTIETO 2002–
- 65 Pohjois-Karjalan liikennejärjestelmäsuunnitelma
- 66 Toimintakertomus 2001
- 67 Hyvinvointi Pohjois-Karjalassa 2006
- 68 Pohjois-Karjalan yritys- ja toimipaikkaselvitys
- 69 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2003–2005 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2003

2003

- 70 Toimintakertomus 2002
- 71 Kulttuurista lisää voimaa ja työtä!
- Pohjois-Karjalan kulttuuristrategia 2003–2006
- 72 Maakuntaohjelma POKAT 2006
- Pohjois-Karjala hyvästä paremmaksi
- 73 Pohjois-Karjalan matkailun nousu vuoteen 2006
- Pohjois-Karjalan matkailustrategian päivitys
- 74 Pohjois-Karjalan aluerakenteen ja maankäytön tavoitteet ja aluerakenne 2020

- 75 Pohjois-Karjalan virkistys- ja luontopalvelut
- 76 Raitis Elämä -projekti 2000–2003
- Loppuraportti
- 77 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2004–2006 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2004
- 78 Pohjois-Karjalan Hyvinvointiohjelman toimeenpanosuunnitelma

2004

- 79 Nopeat tietoliikenne yhteydet kylille ja haja-asutusalueille
- 80 Pohjois-Karjalan kehittämisrahasto 10 vuotta
- 1994–2003
- 81 Toimintakertomus 2003
- 82 Pohjois-Karjalan muovi- ja metalliteollisuuden kehittämisstrategia
- 83 Pohjois-Karjalan kulttuuriympäristöt
- 84 Pohjois-Karjalan Eurooppa-strategia
- 85 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2005–2007 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2005
- 86 Joensuun ydinkaupunkiseudun palvelu- ja rakenneselvitys
- 87 Rantojen käytön periaatteet Pohjois-Karjalassa

2005

- 88 Innovatiiviset toimet Itä-Suomessa
- 89 Elävänä Pohjois-Karjalassa 2025
- 90 Toimintakertomus 2004
- 91 Näkökulmia Pohjois-Karjalan tietoyhteiskunta-kehitykseen
- 92 Tilaa tulevaisuuden tekijöille
- Pohjois-Karjalan nuorisostrategia
- 93 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2006–2008 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2006
- 94 Pohjois-Karjalan maakuntasuunnitelma 2025
- 95 Pohjois-Karjalan työllisyysstrategia 2005–2010
- 96 Maakunta liikkumaan – Pohjois-Karjalan liikunta- ja urheilustrategia

2006

- 97 Pohjois-Karjalan maakuntakaava, maakuntavaltuusto 21.11.2005
- Tiivistelmä
- 98 Toimintakertomus 2005
- 99 POKAT 2010
- Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma 2007–2010
- 100 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2007–2009 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2007
- 101 POKAT 2010 – Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma 2007–2010
- Ympäristöselostus

2007

- 102 Pohjoiskarjalaisen koulutusyhteistyön uusi malli
- Hankkeen loppuraportti
- 103 Niiralan raja-aseman liikenneselvitys 2007
- 104 Toimintakertomus 2006
- 105 Pohjois-Karjalan bioenergiaohjelma 2015
- 106 Yhteistä Hyvää – Pohjois-Karjalan hyvinvointialan järjestöstrategia 2015
- 107 Pohjoiskarjalainen hyvinvointi – Pohjois-Karjalan hyvinvointiraportti 2007
- 108 Pohjois-Karjalan matkailustrategia 2007–2013
- 109 Ruosta Elämys – Pohjois-Karjalan elintarvikealan kehittämisohjelma 2007–2010
- 110 Kulttuuri Pohjois-Karjalan aluekehityksessä
- Strategiset valinnat 2007–2013
- 111 Kohti kilpailukykyistä ja osaavaa Itä-Suomea
Aluerakenteen kehityksen suuntaviivoja/
Tiivistelmä
Towards a Competitive and Competent Eastern
Finland
Regional structure development trends/
Summary
- 112 Kohti kilpailukykyistä ja osaavaa Itä-Suomea
Aluerakenteen kehityksen suuntaviivoja
- 113 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2008–2010 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2008

2008

- 114 Pohjois-Karjalan maakuntakaava (1. vaihekaava)
Osa A: Kaavaselostus
Osa B: Ehdotusvaiheen palaute
Osa C: Liitekartat
- 115 Toimintakertomus 2007
- 116 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2009–2011 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2009
- 117 Kehittämisprojektista palveluksi – Itä-Suomen innovatiiviset toimet -ohjelman arviointi
- 118 The Path from Development Project to Service – Evaluation of the Innovative Actions in Eastern Finland Programme
Summary
Kehittämisprojektista palveluksi – Itä-Suomen innovatiiviset toimet -ohjelman arviointi
Tiivistelmä

2009

- 119 Pohjois-Karjalan yritys selvitys 2008
- 120 Toimintakertomus 2008
- 121 Pohjois-Karjalan hyvinvointiohjelma 2015
- Strategiaosa
- 122 Pohjois-Karjalan kuntien ja kuntayhtymien sosiaali- ja terveyssektorin työvoimatarpeiden ennakointiraportti 2010–2030
- 123 Pohjois-Karjalan terveydenhuolto- ja sosiaalipalveluyritysten tunnuslukuja 2000-luvulta
- 124 Ilmastonmuutos Pohjois-Karjalan mahdollisuutena

- 125 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2010–2012 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2010

2010

- 126 Kaivannaistoiminta Pohjois-Karjalan aluekehityksessä – Strategiset valinnat 2010–2014
- 127 Pohjois-Karjalan strategia 2030
- Maakuntasuunnitelma
- 128 POKAT 2014 – Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma 2011–2014
- 129 POKAT 2014 – Pohjois-Karjalan maakuntaohjelma 2011–2014
- Ympäristöselostus
- 130 Pohjois-Karjalan hyvinvointiohjelma 2015
- Toteuttamissuunnitelma 2010–2011
- 131 Pohjois-Karjalan teknologiateollisuuden kehittämisohjelma 2015 – Uusiutuva teknologiateollisuus
- 132 Pohjois-Karjalan liikennejärjestelmäsuunnitelma
- 133 Tilinpäätös 2009
- 134 Rural Transport Solutions in Northern Periphery
- 135 Pysäkillä vai kotoa – Joukkoliikenteen nykytila ja tulevaisuuden suunta Pohjois-Karjalassa
- 136 Pohjois-Karjalan maakuntakaavan täydennys (2.vaihe)
- 137 Siitä on lähdettävä, että tähän on tultu – Hyvinvointialan monitoimijaisen yhteistyökäytäntöjen selvitystyö Joensuun seudun kunnissa liittyen sosiaalipalvelujen tuottamiseen
- 138 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2011–2013 sekä tulostavoitteet ja talousarvio 2011

2011

- 139 Pietarin ja Helsingin välinen nopea ratayhteys – Liikenteelliset ja aluetaloudelliset vaikutukset Karjalan kehityskäytävällä
- 140 Pohjois-Karjalan liikennejärjestelmäsuunnitelma, Ilomantsi
- 141 Pohjois-Karjalan liikennejärjestelmäsuunnitelma, Pielisen Karjala
- 142 Pohjois-Karjalan koulutus- ja sivistysstrategia 2014, Osa 1: Strategiaosa
Osa 2: Liitteet
- 143 "Tankit täyteen" Pohjois-Karjalan elintarvikeohjelma 2014
- 144 Tilinpäätös 2010
- 145 Paikallisesti – Uusiutuvasti – Vietävän tehokkaasti Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma 2020

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto



ISBN 978-952-5717-74-7
ISSN 1795-5610
www.pohjois-karjala.fi