



HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO

Ilmastotiekartan ja kuntien ilmastotoimenpiteiden vaikuttavuusarvioinnit

Stella Siitonen, projekti- ja viestintävastaava
SISU-hanke
Saara Karkulahti, projektipäällikkö
HIPOVA-hanke



HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Pohjois-Savon liitto



Euroopan unionin
osarahoittama



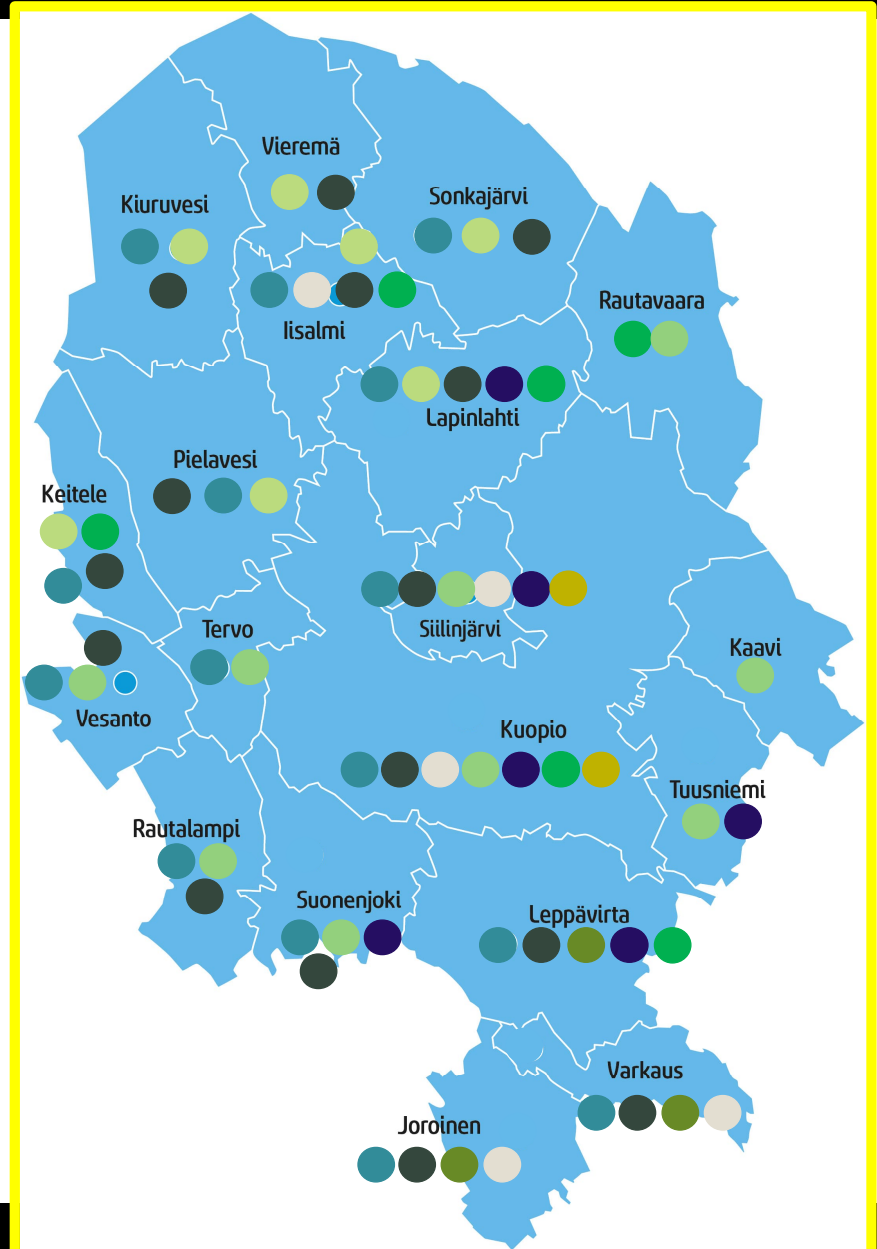
HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO



**Pohjois-Savon ilmastotiekartta:
"Pohjois-Savo on hiilineutraali vuoteen 2035
mennessä"**

- Kunnan ilmasto-ohjelma tai -suunnitelma
- Seudullinen ilmasto-ohjelma (Ylä-Savo)
- Seudullinen ilmasto-ohjelma (Keski-Savo)
- Resurssiviisausohjelma
- Jätepoliittinen ohjelma
- MAL-kunta
- Kuntien energiatehokkuussopimus (KETS)
- FISU-verkoston kunta
- SISU-hankkeessa mukana olevat kunnat

29.10.2025



Kaksi selvitystä



HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO

Pohjois-Savon kuntien ilmastotoimenpiteiden vaikuttavuusarviointi

- Tilaajana Suunnitelmallisen ilmastotyön juurruttaminen Pohjois-Savoon (SISU) -hanke
- Valmistui tammikuussa 2025, toteuttaja Ramboll Finland Oy
- Materiaalit Pohjois-Savon Sisu – hankkeen verkkosivuilla:
 - <https://pohjoissavonsisu.fi/materiaalit/>
- Selvityksistä tehdyt yhteiset artikkelit:
 - <https://pohjoissavonsisu.fi/>

Pohjois-Savon ilmastotiekartan vaikuttavuusarviointi

- Tilaajana Hiilineutraali Pohjois-Savo – vastuullisesti ja vaikuttavasti (HIPOVA) -hanke
- Valmistui huhtikuussa 2025, toteuttaja Sitowise
- Vaikuttavuusarviointi Hiilineutraali Pohjois-Savo –verkkosivuilla:
 - <https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/ilmastotyto/materiaalipankki/>
- Selvityksestä tehdyt yhteiset artikkelit:
 - <https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/>

Selvitysten tausta ja tarve

Pohjois-Savon kuntien ilmastotoimenpiteiden vaikuttavuusarviointi

- Arviointi keskittyi toimenpiteiden päästövähennys- ja kustannushyötyarviointiin ja kattoi toimenpiteet, jotka olivat yhteisiä kaikille hankkeessa mukana oleville 15 kunnalle.
- Tavoitteena oli tarjota kunnille tietoa siitä, mitkä toimenpiteet ovat kustannustehokkaimpia ja millä toimilla on suurin vaikutus päästöjen vähenemiseen sekä miten niitä voidaan soveltaa erilaisiin kuntakonteksteihin ja paikallisiin olosuhteisiin, jotta resurssien kohdentamista voidaan suunnitella vaikuttavimpiin ilmastotoimiin sekä antaa suuntaa kuntien ilmastotyön kehittämiseen.
- Lisäksi kehitettiin laskuri Pohjois-Savon ilmastotoimenpiteiden ilmastovaikutusten ja taloudellisten vaikutusten arviointiin.



HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO

Pohjois-Savon ilmastotiekartan vaikuttavuusarviointi

- Tavoitteena oli selvittää Pohjois-Savon ilmastotiekartan toimenpiteet, joilla on suurin positiivinen ilmastovaikutus ja paras kustannusvaikuttavuus.
- Tietoa ilmastotiekartan keskeisimpien toimenpiteiden vaikuttavuudesta alueen kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilineutraaliustavoitteeseen 2035.
- Tietoa arviointiin valittavien toimenpiteiden toteutuskustannuksista, skaalautuvuudesta Pohjois-Savossa ja kustannusvaikuttavuudesta.
- Tarkasteltiin toimenpiteiden ristikkäisvaikutuksia
- Maakunnan ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi on olennaista määritellä, mitkä toimet ovat vaikuttavimpia päästöjen vähentämiseksi.
- Arviointi tukee ilmastotiekartan toteuttamista tulevina vuosina ja viimeistään vuodelle 2026 suunniteltua päivitystyötä

SS1

Tein vaihtoehtoisen dian "tausta ja tarve" -dialle, olisiko selkeämpi esittää asiat näin? Teksti menee jotenkin puuroksi tuossa ylemmässä diassa ja pitäisi yhtenäistää/tiivistää tekstejä jonkin verran

Siitonen Stella; 2025-10-15T11:43:08.899

Pohjois-Savon ilmastotiekartan vaikuttavuus: arvioidut toimenpiteet 1/2



HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO

Painopiste	Lyhenne arvioinnissa	Toimenpide
1. Vahva ilmasto-kulttuuri	Tilusjärjestelyt	Toteutetaan maatalouden tilusjärjestelyitä päästöjen vähentämiseksi ja resurssien käytön tehostamiseksi.
	Kasvisruoka	Kannustetaan ilmastoystävälliseen ja kestävään ruokakulttuuriin. Minimoidaan ruokahävikki tuotannossa ja jakelussa.
2. Kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää käyttöä	Biokaasun tuotanto ja käyttö	Edistetään lannan käsittelymenetelmien kehittämistä ja lannan käyttöä biokaasun ja lannoitteiden tuotantoon.
	Tieliikenteen käyttövoimat	Parannetaan liikenteen energiatehokkuutta ja vähäpäästöisyyttä mm. alustatalouden, puhtaiden käyttövoimien jakelun ja energiavarastoinnin keinoin.
	Hukkalämmön talteenotto	Hyödynnetään hukkalämmöt ja muut energiavirrat tehokkaammin.
	Kierrätysaste	Vähennetään syntyvän jätteen määrää kannustamalla kestäviin hankintoihin sekä uusiokäyttöön julkisella ja yksityisellä sektorilla.
	Vähäpäästöiset betonituotteet	Vähennetään syntyvän jätteen määrää kannustamalla kestäviin hankintoihin sekä uusiokäyttöön julkisella ja yksityisellä sektori

Pohjois-Savon ilmastotiekartan vaikuttavuus: arvioidut toimenpiteet 2/2



HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO

Painopiste	Lyhenne arvioinnissa	Toimenpide
3. Kasvatavat hiilinielut ja -varastot	Peltojen kerääjäkasvit	Parannetaan peltojen hiilensidontaa maanmuokkausmenetelmien, kasvilajivalintojen, kasvikiertojen ja seurantatiedon hyödyntämisellä.
	Metsien lannoitus	Hoidetaan ja käytetään metsiä ilmastokestävasti. Huolehditaan metsien kasvukunnosta ja seurataan hiilitaseiden kehittymistä.
	Hiilidioksidin talteenotto	Kehitetään hiilidioksidintalteenottoa ja hyödyntämistä.
	Turvealueet aurinkoenergialle	Varmistetaan turvetuotantoalueiden ilmastokestävä jatkokäyttö.
	Soiden ennallistaminen	Säilytetään ja vahvistetaan suoalueiden hiilivarastoja ja tuetaan ennallistamishankkeita.
	Puurakentaminen	Vauhditetaan puurakentamista julkisin hankinnoin.
4. Puhdasta energiaa reilusti	Uusiutuva energia maataloilla	Lisätään aurinko- ja geoenergian sekä lämpöpumppujen hyödyntämistä maataloilla.
	Kuorma-autojen käyttövoimamuutokset	Rakennetaan puhtaiden käyttövoimien lataus- ja jakeluasemia ja edistetään puhtaiden käyttövoimien käyttöönottoa
	Pienydinvoima	Kehitetään ja otetaan käyttöön polttoon perustamatonta energia-tekniologiaa ja -varastointia. Edistetään vedyn tuotantoon, jakeluun ja käyttöön sekä pienydinvoimaan perustuvan teknologian käyttöönottoa.
	Tuuli- ja aurinkovoima	Edistetään uusiutuvan energian tuotantoa.
	Pientalojen lämmitystapamuutos	Edistetään rakennusten energiatehokkuutta, hukkalämmön hyödyntämistä sekä uusiutuvan energian käyttöä ja tuotantoa.

Puhdasta energiaa reilusti: Kuorma-autojen käyttövoimamuutokset (Saara katso tämä vielä)



HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO

Tiekartan toimenpide: Rakennetaan puhtaiden käyttövoimien lataus- ja jakeluasemia ja edistetään puhtaiden käyttövoimien käyttöönottoa.

- **Oletukset:** Tarkastelussa pienen täyssähköjakeluorma-auton vaikutukset päästöihin ja kustannuksiin. Pitoaika 8 vuotta ja elinkaareksi keskimääräinen rekisteristä poistoikä 23 vuotta. Jakeluajoa keskimäärin 21 600 kilometriä vuodessa, puolet tyhjänä.
- **Päästövähennysvaikutus:** CO₂-ekv vähenemät ovat samat kuin dieselkuorma-auton käytöstä aiheutuvat päästöt eli auton 8 vuoden pitoaikana yhteensä noin 60 t ja auton elinkaaren yhteensä noin 165 t.
- **Kustannusvaikutus:** Dieselkuorma-auton hankintahinta uutena n. 110 000 € ja täyssähkökuorma-auton hankintahinta uutena n. 160 000 € + latauslaitteen hankintahinta asennuksineen n. 3 000 €. Täyssähkökuorma-auton ja dieselkuorma-auton hankintahinnan erotuksen jäännösarvo kahdeksan vuoden pitoajan jälkeen on 10 000 euroa (arvio) ja auton elinkaaren lopussa 0 euroa (arvio). Lisäinvestointikustannus on auton 8 vuoden pitoaikana dieselkuorma-autoon verrattuna 43 000 € ja elinkaaren aikana 53 000 €.
- Jos otetaan lisäksi huomioon täyssähkökuorma-auton dieselkuorma-autoa selvästi alhaisemmat käyttökustannukset, päästövähennelmästä ei aiheudu kustannuksia lainkaan auton pitoaikana eikä auton elinkaaren aikana.
- **Positiiviset ristikkäisvaikutukset:** Vähentää melua ja päästöjä ilmaan, vahvistaa omavaraisuutta, hyvä sosiaalinen hyväksyttävyys
- **Negatiiviset ristikkäisvaikutukset:** Akkujen valmistus, kallis hankintahinta, infran rakentaminen kallista, mutta luo työpaikkoja

Ilmastovaikuttavuus t CO ₂ -ekv	Kokonaiskustannus €	Kustannus-vaikuttavuus €/t CO ₂ -ekv
-165 t CO ₂ -ekv elinkaaren aikana	53 000 €* elinkaaren aikana	-321

Kasvavat hiilinielut ja –varastot: Aurinkovoiman tuotanto turvetuotantoalueilla



HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO

Tiekartan toimenpide: Varmistetaan turvetuotantoalueiden ilmastokestävä jatkokäyttö.

- **Oletukset:** 4850 hehtaarille rakennetaan aurinkovoimaa vuoteen 2035 mennessä, jolloin lisäinen aurinkovoimapotentiaali olisi 4130 GWh vuodessa (Vetylaaksoselvitys). Käyttöikä 40 vuotta.
- **Päästövähennysvaikutus:** Aurinkovoimahankkeen elinkaarisen päästökertoimen sekä korvatus sähköntuotannon elinkaarisen päästökertoimen erotus. Maaperän muutoksen päästövaikutusta ei huomioitu arvioinnissa. **> 40 v. elinkaaren aikana tuotettaisiin lisää päästöjä 2731 kt CO₂-ekv**
 - Päästöjen kasvu selittyy elinkaaritarkastelulla, jossa huomioidaan paneelien päästöintensiivinen valmistus ja oletus, jossa aurinkovoima korvaisi sähköntuotannon päästöjä: aurinkovoiman arvioitu keskimääräinen päästökerroin on suurempi, kuin sähköntuotannon päästöjen ennustettu päästökerroin.
- **Kustannusvaikutus:** Aurinkovoiman investointikustannus 0,275 €/kWp ja vuotuinen käyttökustannus 6,4 €/kWp. **> 40 v. elinkaaren aikana kustannusta aiheutuisi yhteensä 2,6 miljardia euroa.**

Ilmastovaikuttavuus t CO ₂ -ekv	Kokonaiskustannus €	Kustannus-vaikuttavuus €/t CO ₂ -ekv
2 731 697 t CO ₂ -ekv elinkaaren aikana	2 575 350 000 € elinkaaren aikana	Ei päästövähennystä

- **Positiivisia ristikkäisvaikutuksia:** Edistää siirtymistä kohti vähähiilistä yhteiskuntaa, turvetuotantoalueiden käyttö vähentää painetta ottaa uusia alueita käyttöön, luo uusia paikallisia työmahdollisuuksia ja investointeja, sosiaalisesti hyväksyttyä, vahvistaa huoltovarmuutta.
- **Negatiivisia ristikkäisvaikutuksia:** Luonnon monimuotoisuus, luonnonvarojen käyttö valmistuksessa, metallien louhinnan ympäristöhaitat

Yhteenveto toimenpiteistä



HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO

Ilmastotoimi	Ilmasto- vaikuttavuus	Kokonais- kustannus	Kustannus- vaikuttavuus
Tilusjärjestelyt	Kohtalainen	Hyvä	Hyvä
Kasvisruoka	Hyvä	<i>Ei arvioitu</i>	<i>Ei arvioitu</i>
Biokaasun tuotanto ja käyttö	Hyvä	Välttävä	Kohtalainen
Tieliikenteen käyttövoimat	Hyvä	<i>Ei arvioitu</i>	<i>Ei arvioitu</i>
Hukkalämmön talteenotto	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Kierrätysaste	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Vähäpäästöiset betonituotteet	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Peltojen kerääjäkasvit	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Metsien lannoitus	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Turvealueet aurinkoenergialle	Välttävä	Välttävä	Välttävä
Soiden ennallistaminen	Kohtalainen	Kohtalainen	Välttävä
Puurakentaminen	Kohtalainen	Kohtalainen	Välttävä
Uusiutuva energia maataloilla	Kohtalainen	Hyvä	Hyvä
Kuorma-autojen käyttövoimamuutokset	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Pienydinvoima	Kohtalainen	Välttävä	Välttävä
Tuuli- ja aurinkovoima	Hyvä	Välttävä	Välttävä
Pientalojen lämmitystapa-muutos	Kohtalainen	Hyvä	Hyvä



Ristikkäisvaikutukset

	Ilmastonmuutoksen hillintä	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	Luonnon monimuotoisuus	Luonnonvarojen käyttö	Muut ympäristövaikutukset	Fyysinen hyvinvointi	Psyykinen hyvinvointi	Sosiaalinen hyväksytävyys	Työllisyys	Investoinnit	Uudet tuotteet ja palvelut	Huoltovarmuus
Tilusjärjestelyt	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4
Kasvisruoka	5	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4
Biokaasun tuotanto ja käyttö	5	3	3	4	3	3	3	4	5	4	4	4
Tieliikenteen käyttövoimat	5	3	3	3	3	4	3	2	3	4	5	4
Hukkalämmön talteenotto	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4
Kierrätysaste	5	3	4	5	4	3	4	5	4	4	5	4
Vähäpäästöiset betonituotteet	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3
Peltojen kerääjäkasvit	4	4	4	3	4	2	2	3	4	3	3	4
Metsien lannoitus	5	4	4	4	2	3	3	3	4	3	4	3
Turvealueet aurinkoenergialle	2	3	3	2	3	4	3	4	4	4	3	4
Soiden ennallistaminen	4	5	5	4	4	3	3	3	4	3	4	3
Puurakentaminen	4	3	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3
Uusiutuva energia maataloilla	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	4
Kuorma-autojen käyttövoimamuutokset	5	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
Pienydinvoima	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	4
Tuuli- ja aurinkovoima	5	4	4	4	4	4	3	3	5	5	3	4
Pientalojen lämmitystapa-muutos	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3



Pohjois-Savon kuntien ilmastotoimenpiteiden vaikuttavuusarviointi

SUUNNITELMALLISEN ILMASTOTYÖN
JUURRUTTAMINEN POHJOIS-SAVOON (SISU) -HANKE



Yhteiset toimenpiteet	Liite 1. Kuopion seudun toimenpiteet
1. Siirtyminen uusiutuvaan ja päästöttömään energiaan kunnan kiinteistöjen sähkönkulutuksessa *	1. Joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen kulkutapaosuuksien kasvattaminen *
2. Aurinkoenergian potentiaali *	2. Kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuden kasvattaminen *
3. Öljylämmityksestä luopuminen kunnan kiinteistöissä *	3. Työmatkaliikenteen kimpapakyytien edistäminen *
4. Kevyen liikenteen edistäminen	4. Autopaikkanormien päivittäminen
5. Siirtyminen vähäpäästöisiin tai päästöttömiin käyttövoimiin urakoissa käytettävissä työkoneissa *	5. Latauspisteverkoston laajentaminen
6. Siirtyminen vähäpäästöisiin tai päästöttömiin käyttövoimiin liikenteessä (koulukyydit, kunnossapito, kehitysyhtiöiden autot) *	6. Julkisen liikenteen runkolinjan vaikutukset
7. Maamassojen hyödyntäminen paikan päällä *	7. Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen
8. Purkumassojen hyödyntäminen *	8. Korjaus vai uudisrakennus (Rakennuskannan korjaamisen ja uudisrakentamisen vertailu esimerkin kautta)
9. Kasvisruokapäivien lisääminen kouluihin *	9. Kestävä metsänhoito
10. Ruokahävikin vähentäminen kouluissa *	10. Puuston sekä maaperän säilyttäminen *
11. Purkumaiden metsitys *	
12. Niittyjen lisääminen *	
13. Ilmastokoordinaattorin palkkaaminen	

*Toimenpide on mukana laskurissa

Laskuri Pohjois-Savon ilmastotoimenpiteiden ilmastovaikutusten ja taloudellisten vaikutusten arviointiin

- Laskurissa on mukana arvioinnista valitut 15 toimenpidettä ja se on tarkoitettu kuntien sisäiseen käyttöön ilmastotyön suunnittelun tueksi ja laskelmien tarkentamiseen paikallisiin olosuhteisiin sopiviksi sekä päätöksenteon tueksi.
- Laskurin avulla **tarkastellaan toimenpiteen vaikutuksia päästöihin ja kustannuksiin sekä eri skenaarioita**, mikäli lähtöoletukset tai tavoitteet muuttuvat. Se huomioi investointien elinkaaripäästöt, jotta voidaan arvioida toimenpiteiden kokonaisvaikutukset ja niiden takaisinmaksuaika päästöjen osalta.
- Tulosten tulkinnessa tulee aina huomioida rajaukset, epävarmuudet ja paikalliset olosuhteet.

ESIMERKKI

Toimenpiteen nimi, kuvaus ja ohje arvioinnille

Kustannukset

Lähtöoletukset

Kuntakohtaiset lähtötiedot

Lähtötiedot täytetään keltaisiin soluihin

Valittujen solujen luvut päivittyvät oletusten ja lähtötietojen perusteella

Toimenpiteen nimi, kuvaus ja ohje arvioinnille		Kuntakohtaiset lähtötiedot														
		Kuusiko	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari	Siikakari
Toimenpiteen nimi, kuvaus ja ohje arvioinnille																
Kustannukset																
Lähtöoletukset																
Kuntakohtaiset lähtötiedot																
Lähtötiedot täytetään keltaisiin soluihin																
Valittujen solujen luvut päivittyvät oletusten ja lähtötietojen perusteella																

Muuttuja	Tulos
Kattopinta-ala	10 000 m ²
Katolle mahtuvien paneelien lukumäärä	4 500 kpl
Investointikustannus	1 350 000 €
Huoltokustannus	22 500 €/vuosi
Paneeleilla tuotettu sähkö	1 620 MWh/vuosi
Kustannussäästö	n. 90 000 €/vuosi
Takaisinmaksuaika ilman lainaa	15 vuotta

Taulukko 1. Taloudellisten vaikutusten esimerkkilaskenta.

Aurinkoenergian potentiaali

- Esimerkiksi lisälmen omistamien rakennusten sähkönkulutus on n. 10 700 MWh vuodessa. Nykytilan päästöt sähkönkulutuksesta ovat Suomen keskimääräisellä sähkönkulutuksen päästökertoimella laskettuna n. 407 t CO₂e. Esim. 10 000 m² kattopinta-alalla kaupunki voisi laskelmien mukaan tuottaa 4800 MWh sähköä, mikä kattaisi 45 % nykyisestä sähkönkulutuksesta ja voisi vähentää ostoenergiasta aiheutuvia päästöjä n. 182 t CO₂e.
- Aurinkoenergian hyödyntämiselle on potentiaalia ja kiinnostusta kunnissa. Se nähdään houkuttelevana ja kustannustehokkaana ratkaisuna esim. hyödyntämällä kuntien omistamien kiinteistöjen kattopinta-alat.

Johtopäätökset



HIILINEUTRAALI
POHJOIS-SAVO

- **Vaikuttavimpien toimenpiteiden** tunnistamisessa olennaista on arvioida kunnan suurimpia päästölähteitä ja valita niistä ne, joihin kunta voi vaikuttaa joko suorasti tai epäsuorasti.
- **Skaalautuvuus ja sopeutettavuus:** Toimenpiteitä suunniteltaessa tulee huomioida eri kuntien erityispiirteet ja olosuhteet.
- **Kuntien yhteistyö:** Resurssien yhdistäminen yhteishankintojen, energiayhteistöiden ja alueellisten liikennesuunnitelmien kautta mahdollistaa tehokkaamman resurssien käytön ja skaalautuvat ratkaisut erityisesti pienille kunnille.
- **Kilpailutusten strateginen suunnittelu:** Kilpailutuskriteerien ja hankintojen tulee tukea ympäristöystävällisiä ratkaisuja siten, että yritysten erilaiset resurssit huomioidaan ja pienilläkin paikallisilla yrityksillä on mahdollisuus osallistua.
- **Dataohjautuva päätöksenteko:** Digitaalisten työkalujen, kuten laskureiden ja päästöanalyysien, hyödyntäminen parantaa päätöksenteon laatua. Tarkka seurantajärjestelmä mahdollistaa vaikuttavuuden mittaamisen ja auttaa kuntia priorisoimaan toimenpiteitä muuttuvissa olosuhteissa.
- **Suunnitelmallinen ilmastotyö:** Tasapainoiset ratkaisut yhdistävät ympäristötavoitteet, taloudelliset hyödyt ja hyvinvoinnin, mikä luo pohjaa laajalle ja kestäväälle ilmastotyölle.