



Pohjois-Savon maakuntaohjelma 2026–2029

YMPÄRISTÖSELOSTUS

MAAKUNTAVALTUUSTO 17.11.2025

Sisältö

1.	JOHDANTO	2
2.	MAAKUNTAOHJELMAN PÄÄASIALLINEN SISÄLTÖ, PÄÄTAVOITTEET SEKÄ SUHDE MUIHIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	3
2.1	YLEISTÄ	3
2.2	POHJOIS-SAVON MAAKUNTAOHJELMA 2026–2029	3
2.3	MAAKUNTAOHJELMAN TOTEUTUS.....	4
2.4	ALUEHALLINTOUUDISTUS JA JULKISHALLINNON ROOLIT	6
2.5	MAAKUNTAKAAVOITUS.....	7
2.6	POHJOIS-SAVON LIIKENNEJÄRJESTELMÄSUUNNITELMA 2040	8
3.	LUONNONVARAT JA YMPÄRISTÖNTILA	9
3.1	BIO- JA KIERTOTALOUS.....	9
3.2	METSÄT	10
3.3	MAATALOUS	13
3.4	VEDET	15
3.5	MAA- JA KALLIOPERÄ	16
3.6	ILMASTO- JA KASVIHUONEKAASUTASEET	17
3.7	ASUMINEN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	21
4	ENERGIAN TUOTANTO, JAKELU JA KÄYTTÖ	22
4.1	POHJOIS-SAVON JULKISET VIHREÄN JA PUHTAAN SIIRTYMÄN HANKKEET	22
5	MAAKUNTAOHJELMAN KANNALTA MERKITYKSELLISET YMPÄRISTÖTAVOITTEET	24
5.1	VALTAKUNNALLISET YMPÄRISTÖTAVOITTEET	24
5.2	MAAKUNNALLISET YMPÄRISTÖTAVOITTEET	28
6	MAAKUNTAOHJELMAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	30
6.1	ARVIOINNIN SUORITUS.....	30
6.2	MAAKUNTAOHJELMAN VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN NÄKÖKULMAT	32
	<i>Taloudelliset vaikutukset.....</i>	<i>33</i>
	<i>Ekologiset vaikutukset.....</i>	<i>33</i>
	<i>Sosiaaliset vaikutukset</i>	<i>35</i>
	<i>Kulttuuriset vaikutukset</i>	<i>35</i>
6.3	VAIKUTUKSET TOIMINTALINJOITAIN.....	36
	<i>Taulukko: Vaikutusten kohdistuminen toimintalinjoittain</i>	<i>36</i>
6.4	VAIKUTUSTEN TIIVISTELMÄ	52
	<i>Metsä-, bio- ja kiertotalous</i>	<i>52</i>
	<i>Kone- ja energiateknologia</i>	<i>55</i>
	<i>Ruokajärjestelmä</i>	<i>56</i>
	<i>Hyvinvointiteknologia ja lääkekehitys.....</i>	<i>57</i>
	<i>Älykäs vesijärjestelmä</i>	<i>59</i>
	<i>Matkailu ja luova talous.....</i>	<i>60</i>
7	YMPÄRISTÖN NYKYTILAN TODENNÄKÖINEN KEHITYS, JOS MAAKUNTAOHJELMAA EI TOTEUTETA	62
8	MAAKUNTAOHJELMAN TOTEUTTAMINEN YMPÄRISTÖKESTÄVYYTTÄ JA HAITALLISIA VAIKUTUKSIA LIEVENTÄEN	63
9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	64
10	SEURANTA	65

1. Johdanto

Maakuntaohjelman valmistelussa sovelletaan lakia viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (ns. SOVA-laki 200/2005, SOVA-asetus 347/2005). Lain mukaan viranomaisella on velvollisuus selvittää ja arvioida valmistelmiensa suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutukset, jos niiden toteuttamisella voi olla merkittäviä vaikutuksia muun muassa ihmiseen, luontoon ja sen monimuotoisuuteen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan tai luonnonvaroihin. SOVA-lailla ja -asetuksella toteutettiin EY:n direktiivi suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (2001/42/EY).

Maakuntaohjelma on SOVA-asetuksen 1 §:n mukaan suunnitelma tai ohjelma, johon tulee soveltaa SOVA-lain mukaista ympäristöarviointia.

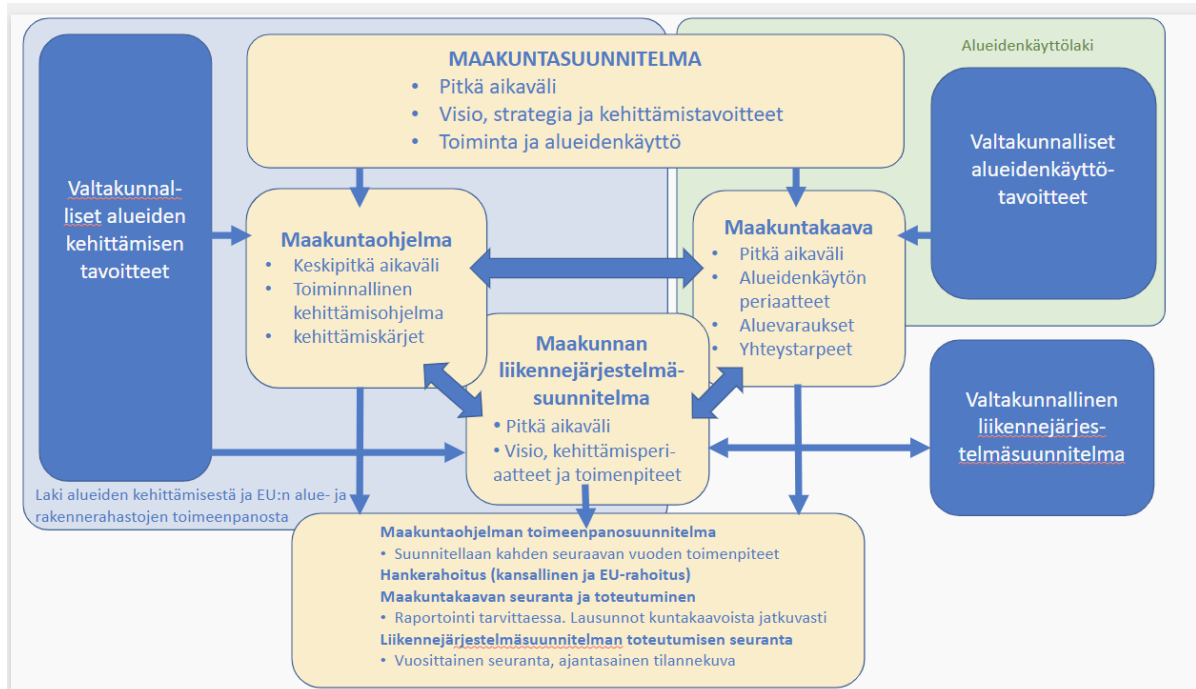
Vaikutusten arviointi on viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien valmisteluun liittyvä menettely, joka tukee suunnitelman tai ohjelman valmistelua, toteutusta ja seurantaa sekä valmisteluun liittyvää vuorovaikutusta. Arviointi tuottaa ensisijaisesti tietoa suunnitelman ja sen vaihtoehtojen vaikutuksista, mutta myös edistää osallistumista ja yhteistyötä.

Tässä ympäristöselostuksessa kuvataan maakuntaohjelman 2026–2029 keskeiset ympäristövaikutukset. Ympäristöselostuksen on laatinut Pohjois-Savon liitto yhteistyössä alueviranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa.

2. Maakuntaohjelman pääasiallinen sisältö, päätavoitteet sekä suhde muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin

2.1 Yleistä

Maakuntasuunnitelma ja maakuntaohjelma ovat osa maakunnan lakisääteistä suunnittelujärjestelmää.



Kuva 1: Maakunnan suunnittelujärjestelmä

2.2 Pohjois-Savon maakuntaohjelma 2026–2029

Pohjois-Savon maakuntahallitus käynnisti maakuntaohjelman valmistelutyön kesällä 2024. Maakuntaohjelman laadinnassa on otettu huomioon laajasti alueen yritysten, koulutusorganisaatioiden ja asiantuntijoiden sekä elinkeinoelämän tarpeet. Maakuntaohjelma sisältää alueiden kehittämislain mukaan maakunnan mahdollisuuksiin ja tarpeisiin, kulttuuriin ja muihin erityispiirteisiin perustuvat kehittämisen tavoitteet, kuvauksen maakunnan kehittämisen kannalta keskeisistä hankkeista ja muista olennaisista toimenpiteistä, laadittavista yhteistyösopimuksista tavoitteiden saavuttamiseksi ja tarvittaessa määrittelyn alueen kuntien yhteistyöalueista sekä suunnitelman ohjelman rahoittamiseksi.

Maakuntaohjelma valmistellaan yhteistyössä kuntien, valtion viranomaisten ja alueiden kehittämiseen osallistuvien yhteisöjen ja yritysten kanssa. Maakuntaohjelma laaditaan kunnanvaltuuston toimikausittain neljäksi vuodeksi ja sen hyväksyy maakuntavaltuusto.

Nykyisen maakuntaohjelman 2022–2025 ulkoinen arviointi valmistui syyskuun 2021 lopussa. Arvioinnin tulosten perusteella Pohjois-Savon maakuntaohjelma 2026–2029 laaditaan nykyisen maakuntaohjelman päivityksenä siten, että maakuntaohjelmaa tarkistetaan yrityshaastattelujen ja yhteistyötahoilta työn eri vaiheissa saadun palautteen perusteella.

Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2026–2029 esitetään samassa asiakirjassa. Maakuntasuunnitelmassa käsitellään Pohjois-Savon kehittämisen tärkeimmät strategiset valinnat eli kehittämisen kärjet ja niiden kehittämistavoitteet ja väestö- ja työpaikkatavoitteet. Pohjois-Savossa on tunnistettu kuusi kehittämisen kärkeä, joissa on vahvaa kansainvälistä osaamista sekä yritystoimintaa ja joissa teknologisen kehittämisen ja osaamisen avulla voidaan edistää elinkeinoelämän uusiutumista ja kilpailukykyä.

Pohjois-Savon strategiset kärjet ovat: metsä-, bio- ja kiertotalous, kone- ja energiateknologia, ruokajärjestelmä, hyvinvointiteknologia ja lääkekehitys, älykkäät vesijärjestelmät ja matkailu ja luova talous.

Yhteisvaikuttavina teemoina ovat:

1. **Kestävä elinvoima:** kärkeälojen uudistuminen kestävyuden ja tuottavuuden ehdoilla, kasvun ja yrittäjyyden mahdollisuudet, tutkimustiedon hyödyntäminen, innovaatiomahdollisuudet, ilmasto- ja ympäristötavoitteiden saavuttaminen
2. **Teknologiamurros:** digitalisaatio, sähköistyminen, tutkimustiedon hyödyntäminen, alakohtaiset teknologiset innovaatiot, investoinnit, osaamistarpeet ja kustannuskilpailukyky
3. **Osaavat ja hyvinvoivat ihmiset:** koulutustarpeet ja tarjonta, tutkimus, alueelliset työmarkkinat, kv. rekrytointi, väestöllinen vetovoima, terveys, hyvinvointi sekä työ- ja toimintakyky, kulttuuri ja urheilu
4. **Saavutettavuus ja aluerakenne:** liikennejärjestelmän ylläpito ja kehittäminen, yhteystarjonta, digitaalinen infrastruktuuri, seutukaupunkien ja maaseudun palvelutarjonta ja kehitysmahdollisuudet
5. **Kokonaisturvallisuus:** tiedolla johtaminen, huoltovarmuusalojen kehitys, alueelliset arvoketjut, alueen sisäinen koheesio, yritysten, julkisen sektorin sekä koulutus- ja tutkimustoimijoiden yhteistyö, varautuminen ja sopeutuminen ilmastomuutokseen
6. **Luonnon monimuotoisuus ja ilmastomuutokseen sopeutuminen:** ohjenuorana kehittämistyö, joka menetelmällisesti suuntautuu ongelmanratkaisuun ja kokonaisvaltaisesti viisaisiin valintoihin (ei merkittävää vahinkoa -periaate, DNSH)



Kuva 2: Pohjois-Savon strategiset kärjet.

2.3 Maakuntaohjelman toteutus

EU- rahoitusohjelmat

EU:lla on useita eri rahoitusohjelmia, joista erilaiset organisaatiot voivat hakea rahoitusta tutkimukseen, innovaatioihin tai liiketoimintaan.

Osa rahoituksista haetaan suoraan EU:n toimielimistä, kuten Euroopan komissiosta, sen asettamista toimeenpanovirastoista tai ohjelmien sihteeristöistä. Rahoitus koostuu avustuksista ja sopimuksista sekä välillisistä lainoista ja takuista. Avustuksia myönnetään EU:n poliittisiin linjauksiin liittyville hankkeille, ja erilaisia sopimuksia voidaan tehdä esimerkiksi palvelujen, tavaroiden tai rakennusurakoiden hankinnasta. EU:n suorien rahoitusohjelmien teemaattisia aihealueita ovat muun muassa nuorisot, kulttuuri, urheilu, tutkimus, kehitys ja innovaatiot, sosiaali- ja terveysasiat, ympäristö, energia sekä koulutus. Tällaisia erillisiä rahasto-ohjelmia ovat esimerkiksi Horisontti Eurooppa ja Life.

Horisontti Eurooppa 2021–2027

Horisontti Eurooppa -ohjelma on EU:n kaikkien aikojen suurin panostus tutkimiseen ja innovointiin Euroopassa. EU rahoittaa niin yritysten kuin tutkijoiden huippututkimusta, koulutusta ja kansainvälistä liikkuvuutta. Teollisuuden muutos ja innovatiivisten teollisuuden arvoketjujen kehittäminen on ratkaisevaa Euroopan, Suomen ja yritysten kilpailukyvyn kannalta. Suurin osa Horisontti Eurooppa -rahoituksesta myönnetään kansainvälisenä yhteistyönä toteutettaville hankkeille.

LIFE-ohjelma 2021–2027

Ohjelmalla rahoitetaan hankkeita, joiden tavoitteena on tukea ympäristön- ja luonnonsuojelun toteutumista kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti sekä hidastaa ilmastonmuutosta. Tukea myönnetään seuraaviin sisältöihin:

- Kiertotalous/resurssitehokkuus/ympäristönsuojelu
- Luonnon monimuotoisuuden suojelu
- Ilmastonmuutoksen hillitseminen
- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen
- Informaatio ja tietoisuus

Alueellisesti myönnettävää EU-rahoitusta hallinnoivat sekä kansalliset että alueelliset viranomaiset, ja siihen on allotettu suuri osa EU:n budjetista. Viisi suurta Euroopan rakenne- ja investointirahastoon (ERI-rahastot) kuuluvaa rahastoa myöntävät suurimman osan alueellisesta rahoituksesta. ERI-rahastoja ovat:

- Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR)
- Euroopan sosiaalirahasto (ESR)
- Oikeudenmukaisen siirtymän rahasto JTF
- Koheesiorahasto
- Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto
- Euroopan meri- ja kalatalousrahasto

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

Manner-Suomessa toteutettava Uudistuva ja osaava Suomi 2021-2027 -alue- ja rakennepolitiikan ohjelma sisältää EAKR-, ESR+- ja JTF-rahastot. Sen rahoitus on noin 3,1 miljardia euroa, mikä sisältää sekä EU-rahoituksen että kansallisen rahoituksen.

EAKR:n osalta ohjelmassa tuetaan tutkimus- ja innovointivalmiuksia ml. kehittyneiden teknologioiden käyttöönottoa, digitalisaation hyödyntämistä sekä pk-yritysten kasvun ja kilpailukyyn parantamista. Lisäksi edistetään Suomen hiilineutraalisuustavoitetta, erityisesti energiatehokkuuden, ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja kiertotalouden siirtymisen näkökulmasta. Myös Itä- ja Pohjois-Suomen saavutettavuutta parantavat paikalliset infrastruktuuri-investoinnit sisältyvät ohjelmaan. ESR+-toimin ohjelmassa edistetään sosiaalisemman Euroopan tavoitetta mm. työelämään pääsyn parantamisen, jatkuvan oppimisen ja aktiivisen osallistamisen tukemisen kautta. Ohjelmaan sisältyy myös vähävaraisimmille tarkoitettu ruoka-apu ja lastensuojelun kehittämiseksi tehtävät sosiaaliset innovaatiot.

Ohjelman JTF-rahaston toimien tavoitteena on lieventää ilmastosiirtymän haitallisia vaikutuksia tukemalla alueita, joihin siirtymä vaikuttaa eniten. JTF-rahastosta tuetuilla toimilla helpotettaisiin siirtymän vaikutusta rahoittamalla mm. aluetalouden monipuolistamista ja nykyaikaistamista sekä lieventämällä kielteisiä vaikutuksia työllisyyteen.

Pohjois-Savon JTF-siirtymäsuunnitelman päätavoitteet ovat seuraavat:

- Turvealalta poistuvien työpaikkojen korvaaminen ja turvetuotantoalueiden jälkikäytön mahdollistaminen
- Maatalouden toimintaedellytysten varmistaminen
- Energiahuollon varmistaminen ja energiaköyhyyden torjuminen
- Energiateknologia-alan työpaikkojen turvaaminen

Euroopan maaseuturahasto 2023–2027

Maaseuturahaston ohjelmassa tuetaan maaseutualueiden kestävä kehitystä ja elinvoimaisuutta erityisesti ympäristö- ja ilmastoystävällisten toimenpiteiden kautta. Ohjelmalla tuetaan maatalouden toimintaedellytysten ja kilpailukyyn kehittämistä edistämällä maataloustuotannon tehokkuutta ja laatua kestävä kehityksen periaatteita noudattaen, yritystoiminnan kehittämistä, investointeja ja innovaatioita, joiden tavoitteena on lisätä maaseudun kilpailukykyä ja työllisyyttä. Lisäksi tuetaan koulutus- ja tiedonvälityshankkeita, laajakaistarakentamista sekä kylien ja elinkeinojen kehittämistä.

Rahoituskaudella 2023–2027 tukea voi hakea muun muassa:

- maaseudun pienten yritysten investointeihin ja kehittämiseen
- elinkeinojen toimintamahdollisuuksia edistäviin ja maaseudun elinvoimaisuutta lisääviin hankkeisiin
- yleishyödyllisiin investointeihin
- ilmasto- ja ympäristötoimiin
- tiedonvälitykseen ja koulutukseen
- laajakaistainvestointeihin

- maatilojen investointeihin ja kehittämiseen sekä neuvontapalveluihin

Pohjois-Savon maaseudun alueellisen kehittämissuunnitelman 2023–2027 painopisteinä ovat:

- kestävä ja kehittyvä ruokajärjestelmä,
- ympäristö ja ilmasto sekä
- elinvoimainen maaseutu.

Kansallinen ja maakunnallinen rahoitus

AKKE- ja AIKO- rahoitus

Maakuntien liitoille voidaan myöntää valtion budjettirahoitusta, mitä maakunnat voivat kohdentaa alueiden kestävä kasvun ja elinvoiman tukemiseen (AKKE-määräraha) tai edistämään alueen muutosjoustavuutta, ennakoidaan rakennemuutoksia tai tukemaan elinkeinojen uudistumista ja alueiden älykästä sopeutumista (AIKO-määräraha alueelliset innovaatiot ja kokeilut). Molemmilla rahoituksilla edistetään maakuntaohjelman toteuttamista.

Pohjois-Savon kehittämisrahasto

Pohjois-Savon kehittämisrahaston on kuntien rahoittama ja maakuntaliiton hallinnoima rahasto, jonka tavoitteena on Pohjois-Savon kehittämisen kannalta merkittävien hankkeiden toteuttaminen sekä yhteistyön lisääminen kehittämistoimenpiteissä verkostoitumalla ja kansainvälistymällä. Erityisinä painopisteinä ovat yritystoiminnan edistämiseen ja osaamisen tason kohottamiseen liittyvät innovatiiviset kehittämishankkeet.

Yrityksen kehittämisavustus

Yrityksen kehittämisavustus on ELY-keskuksen rahoittama avustus. Kehittämisavustusta voidaan myöntää pk-yritysten kehittämistoimenpiteisiin ja investointeihin, kun yritys aloittaa toimintansa, haluaa panostaa merkittävästi uudistumiseen tai pyrkii kasvamaan. Yrityksen kehittämisavustusta voidaan lainsäädännön puitteissa myöntää lähes kaikkien toimialojen yrityksille, poissuljettuja ovat maa-, metsä- ja kalatalouden alkutuotanto sekä maatalous-tuotteiden jalostus.

Ympäristö- ja metsätalouden tuet

METSO-ohjelma

Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma METSO-ohjelma on käynnistynyt vuonna 2012. METSO on yksityisille metsänomistajille suunnattu vapaaehtoinen ohjelma, jonka kautta voi suojella ja hoitaa metsiensä luontoarvoja: turvata luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Suojelusta maksetaan korvaus. METSO-toimintaohjelman uuden toimintakauden (2026–2030) on tarkoitus käynnistyä vuoden 2026 alusta.

Helmi-ympäristöohjelma

Helmi-ohjelma on ensimmäinen laaja kansallinen ohjelma, jossa pääroolissa ovat ennallistaminen ja luonnonhoito. Elinympäristöjä sekä niiden ennallistamista ja hoitoa tarkastellaan laajoina kokonaisuuksina. Helmi-ohjelma perustuu maanomistajien vapaaehtoisuuteen.

Metka-tuki

Metka-tuki on tarkoitettu yksityisille metsänomistajille, ja sitä voi hakea metsän- ja luonnonhoidon töihin, metsäteihin ja metsän määräaikaiseen suojeluun. Metka-tukea voidaan myöntää metsiin, joihin sovelletaan metsälakia.

2.4 Aluehallintouudistus ja julkishallinnon roolit

Valtion aluehallinnon uudistuksessa kootaan valtion lupa-, ohjaus- ja valvontatehtäviä uuteen valtakunnalliseen Lupa- ja valvontavirastoon sekä muodostetaan uudet alueelliset elinvoimakeskukset nykyisten Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten eli ELY-keskusten pohjalta. Uudistuksen tavoitteena on luoda monialainen valtion aluehallinto, joka sujuvoittaa kansalaisten ja yritysten palveluja sekä yhdenmukaistaa lupa- ja valvontakäytäntöjä. Uudet virastot käynnistävät toimintansa vuoden 2026 alussa.

Pohjois-Savossa toimii useita keskeisiä julkishallinnon toimijoita, joilla on omat vastualueensa suunnittelussa, toimeenpanossa, koulutuksessa, tutkimuksessa ja kehittämistyössä. Alla oleva taulukko kokoaa näiden toimijoiden roolit ja tehtävät. Yhteistyö mahdollistaa strategisten tavoitteiden saavuttamista ja tukee alueen kestävä elinvoimaa.

Toimija	Rooli/Vastuut
---------	---------------

Pohjois-Savon liitto	Maakuntasuunnitelman, -ohjelman ja -kaavan laadinta ja rahoitus.
ELY-keskus ja tulevat elinvoimakemukset sekä Lupa- ja valvontavirasto 1.1.2026 alkaen	Strategioiden ja ohjelmien suunnittelu, rahoitus, luvitus ja valvonta, toimeenpano ja seuranta.
Suomen metsäkeskus	Metsä- ja luontotiedon tuottaminen, metsälainsäädännön valvonta, tukien myöntäminen metsien ja luonnon hoitoon.
Maakunnallinen metsäneuvosto	Metsiin perustuvien elinkeinojen edistäminen, rahoituksen kohdentaminen, alueellisen metsäohjelman linjaukset.
UEF (Itä-Suomen yliopisto)	Tutkii ja kouluttaa.
Savonia-AMK	Monialainen TKI- ja klusteritoiminta, sekä tutkintokoulutus ja työelämässä olevien osaamisen varmistaminen.
SAKKY, YSAO	Luonnonvara-alan koulutus ja osaajatarpeisiin vastaaminen.
LUKE (Luonnonvarakeskus)	Luonnonvara-alan tutkimus, kokeellinen kehittäminen ja hankkeet.
GTK (Geologian tutkimuskeskus)	Arvioi mineraalivaroja ja kehittää niiden kestävä käyttöä; vesiosaaminen. Geoenergian ja kallioperän vetyyn liittyvät tutkimukset. Paikallisen tai alueellisen kaavoituksen tukeminen, kun kysymyksessä ovat geologiset luonnonvarat tai pohjavedet.
Kehitysyhtiöt (esim. SavoGrow, Business Kuopio)	Yritystoiminnan kehittäminen, yritysten ja TKI-toimijoiden yhteistyö.

Kuva 3. julkishallinnon roolitukset

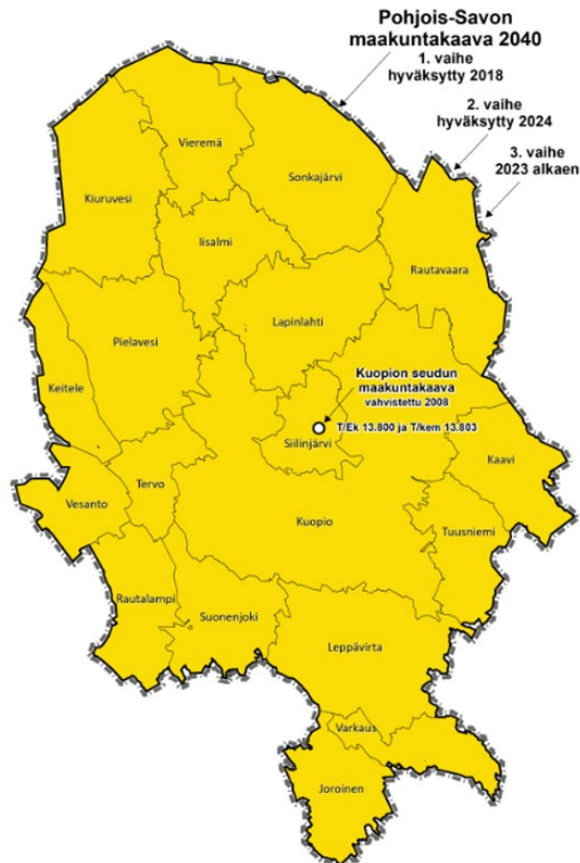
2.5 Maakuntakaavoitus

Maakuntasuunnitelmassa asetetut tavoitteet tarkentuvat maakuntakaavassa. Maakuntakaava on yleispiirteinen alueidenkäytön suunnitelma, jossa osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita, sekä alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet. Maakuntakaavan ja -ohjelman suhde on vastavuoroinen; maakuntakaavan periaatteet tarkentuvat maakuntaohjelmassa ja maakuntaohjelman tavoitteet maakuntakaavoituksessa. Maakuntakaavan oikeusvaikutukset muuhun suunnitteluun ja viranomaistoimintaan on esitetty alueidenkäyttölaissa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulivat voimaan 2018. Maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa sekä valtion viranomaisten toiminnassa on edistettävä niiden toteuttamista (AKL 24§). Maakunnan suunnittelu, erityisesti maakuntakaavoitus on ensisijainen suunnittelumuoto valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden konkretisoinnissa. Maakuntakaavassa valtakunnalliset tavoitteet tulee sovittaa yhteen niin maakunnallisten kuin paikallistenkin tavoitteiden kanssa.

Voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Savossa on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 1. vaiheen (2019) ja 2. vaiheen (2025) muodostama kokonaisuus. Lisäksi voimaan on jätetty Siilinjärven Yaran kaivoksen aluevarausmerkinnät T/Ek 13.800 ja T/kem 13.803 Kuopion seudun maakuntakaavasta (2008).



Kuva 4. Maakuntakaavoituksen nykytilanne Pohjois-Savossa.

Laadittavana oleva maakuntakaava

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 kolmas vaihe on vireillä. Maakuntakaavan kolmannessa vaiheessa käsiteltäviä teemoja ovat:

- Aurinkovoimapotentiaali
- Tuulivoimapotentiaalın mahdolliset täydennykset (Rautalampi, Pielavesi ja Sonkajärvi)
- Vetytalous
- Seudullisesti merkittävä vähittäiskauppa Siilinjärven ja Kuopion ydinalueella.
- Läpileikkaavana teemana ilmastomuutoksen hillitseminen ja sopeutuminen (vaikutusten arviointi).

2.6 Pohjois-Savon liikennejärjestelmäsuunnitelma 2040

Pohjois-Savon liitto 2021. Pohjois-Savon liikennejärjestelmän visio on, että se tukee Pohjois-Savon elinvoimaisuutta ja kilpailukykyä kestävästi. Toimivat ja turvalliset yhteydet ja liikennepalvelut mahdollistavat kustannustehokkaat kuljetukset, työssäkäyntialueiden toimivuuden ja monipaikkaisen arjen sujuvuuden. Pohjois-Savon liikennejärjestelmän kehittämisen läpäiseviksi periaatteiksi on hyväksytty:

- kestävästä liikkumista, kuljetuksia ja yhdyskuntarakennetta suosiva
- kilpailukykyä ja kustannustehokkuutta lisäävä
- olosuhteiltaan turvallinen ja esteetön
- eri väestöryhmien tarpeet huomioon ottava
- kansainvälisesti ja kansallisesti integroitunut
- ilmastomuutosta hillitsevä ja ympäristöhaittoja vähentävä
- tietoa sekä laadukkaita ja nopeita tietoliikenneyhteyksiä hyödyntävä
- toimintavarmuuden ja yhteiskunnan huoltovarmuuden turvaava

Suunnitelmassa on tarkasteltu liikennejärjestelmän palvelutasopuutteita ja kehittämistarpeita kolmen aluetyypin sekä sisäisen ja ulkoisen saavutettavuuden kannalta. Lisäksi suunnitelmassa on toimenpideohjelma. Maakuntahallituksen 22.2.2021 hyväksymään Pohjois-Savon liikennejärjestelmäsuunnitelma2040:een voit tutustua linkistä:

https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/liikennejarjestelma/psljs_hyvak-sytty20210222-1.pdf

3. Luonnonvarat ja ympäristötila

3.1 Bio- ja kiertotalous

Biotalous on Pohjois-Savolle luontainen kehityskohde, sillä alueella on hyvät luonnonolosuhteet, monipuolinen elinkeinorakenne ja kehittyneet biotalouden arvoketjut. Alueella on tehty biotaloutta koskevia suunnitelmia ja otettu biotalous huomioon erilaisissa ohjelmissa ja dokumenteissa niin alue-, seutukunta- kuin kuntatasolla. Pohjois-Savon aluetalouden perusta on tällä hetkellä kone- ja energiateknologiassa, metsäteollisuudessa ja elintarviketuotannossa. Biojalostus on kehittyvä ala. Luonnonvaroihin perustuva TKI-toiminta, liiketoiminta ja koulutus ovat merkittäviä. Älykkäiden vesijärjestelmien merkitys on kasvamassa. Myös hyvinvointiteknologia ja matkailu ovat nousevia aloja. Erityisesti maa- ja metsätaloudella on keskeinen rooli biotalouden kehityksessä, sillä ne tarjoavat perustan uusiutuvien raaka-aineiden kestäväälle käytölle ja jalostamiselle. Alueella on merkittäviä mahdollisuuksia lisätä maa- ja metsätalouden tuotannon jalostusarvoa ja kehittää niiden yhteydessä syntyviä sivuvirtoja esimerkiksi biokaasun, kiertolannoitteiden ja uusiutuvan energian tuotannossa.

Vuonna 2022 Pohjois-Savossa käytettiin puuenergiaa noin 5308 GWh. Suurin osa tästä koostui hakkuutähteistä, pienpuusta sekä metsäteollisuuden sivutuotteista ja mustalipeästä. Kuitenkin tilastossa näkyy, että myös 179 GWh järeeä runkopuuta – eli jalostukseen kelpaavaa ainespuuta – päätyi energiakäyttöön polttoon. Määrä on pieni suhteessa koko puuenergian käyttöön, mutta osoittaa, että osa arvokkaasta ainespuusta ohjautuu edelleen energiaksi eikä jalostukseen.

Primäärienergian käyttö Itä-Suomessa, vuosi 2022						
	E-Karjala GWh	E-Savo GWh	Kainuu GWh	P-Karjala GWh	P-Savo GWh	Yhteensä GWh
LÄMPÖ- JA VOIMALAITOKSET						
Metsänhoidollinen hakepuu yhteensä	724	971	558	905	1204	4362
Pienpuu	329	530	496	724	617	2367
Hakkuutähte	185	422	42	145	398	1007
Kannot	7	4	1	1	10	16
Järeä runkopuu	203	15	19	35	179	248
Metsäteollisuuden sivutuottepuu yhteensä	3153	1032	638	1389	1544	7756
Kuori	2432	224	104	632	671	1631
Puru + muu	371	255	290	386	769	1700
Puutädehake	350	553	244	371	104	1822
Kierrätyspuu	19	6	18	57	81	181
Puupelletit ja brikitit	49	52	19	46	58	224
Mustalipeä	10989	0	0	2 905	1456	15350
Puuenergia yhteensä	14934	2061	1233	5302	4343	27873

Kuva 5. Itä-Suomen energiatilasto 2022, Energiakonsultointi Karjalainen

Käytännön biotaloudelle läheinen käsite on kiertotalous. Kiertotalous tarkoittaa olemassa olevien tuotteiden ja materiaalien säästävää hyödyntämistä jatkamalla niiden elinkaarta mahdollisimman pitkälle esim. kunnostamalla, korjaamalla, uudelleen käyttämällä ja kierrättämällä. Maakunnan elinkeinopoliittisessa kehittämisessä bio- ja kiertotalous onkin syytä nostaa keskeiseksi alaksi.

Kiertotalouden periaatteiden mukaan Pohjois-Savossa tähdätään materiaalien resurssiviisaaseen hyödyntämiseen, tuotannon tehokkuuden lisäämiseen ja arvoketjujen uudistamiseen. Esimerkiksi maatalouden ja metsätalouden sivuvirtojen integrointi uusiin tuotantoprosesseihin avaa mahdollisuuksia kestäväan kasvuun ja talouden uudistumiseen. Pohjois-Savoon on laadittu biotalouden alueellinen toimeenpanosuunnitelma vuosille 2024–2035, joka pohjautuu Suomen biotalousstrategian tavoitteisiin, joiden keskiössä on biotalouden arvonnallisen kaksinkertaistaminen vuoteen 2035 mennessä. Suunnitelman tarkoituksena on viedä strategiset tavoitteet käytäntöön hyödyntämällä alueen omia vahvuuksia ja mahdollisuuksia sekä poistamalla kehitystä hidastavia esteitä. Kiertotalouden osalta alueen keskeisimpiä haasteita ovat työvoiman saatavuus, alueen saavutettavuus sekä maatalouden energia- ja raaka-ainekustannusten nousu. Turpeen käytöstä luopuminen ja puuntuonnin loppuminen Venäjältä ovat lisänneet paineita kestäville ratkaisuille. Hajautetut ratkaisut tukevat biokaasuntuotantoa.

Kokonaisuudessaan Pohjois-Savon biotalouden ja kiertotalouden edistäminen edellyttää uusiutuvien materiaalien tehokasta hyödyntämistä ja sivuvirtojen jalostamista uusiksi tuotteiksi. Pohjois-Savon alueella on potentiaalia kehittää biotalouden arvoketjuja ja lisätä kiertotalouden ratkaisuja, mikä tukee maakunnan kestäväan kehityksen tavoitteita. Tässä yhteydessä myös kaivannaisteollisuudessa muodostuvien ja muiden mineraalisten sivuvirtojen hyödyntäminen tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia. Sivuvirvien ja rikastushiekköjen ohjaaminen uusiokäyttöön esimerkiksi maarakentamisessa, infrastruktuurihankkeissa tai teollisuuden raaka-aineina vähentää neitseellisten luonnonvarojen käyttöä. Näiden materiaaliavirtojen hyödyntäminen luo myös uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja tukee siirtymää kohti vähähiilistä ja resurssiviisasta taloutta, jossa biotalous ja kiertotalous kietoutuvat toisiinsa.

Pohjois-Savossa toimii kolme seudullista jätehuoltoyhtiötä tai yhtymää, joista kullakin on oma jätteenkäsittelyalueensa. Aluerakenteellisesti yhdyskuntajätteen huolto on saatu toteutettua maakunnassa hyvin ja jätteenkäsittelyalueita on kehitetty monipuolisiksi jätekeskuksiksi.

3.2 Metsät

Metsät ovat Suomessa monipuolisen hyvinvoinnin perusta. Metsät ovat tärkeässä roolissa, kun ratkaistaan toimeentuloa, huoltovarmuutta, ilmastonmuutosta, luontokatoa ja ihmisten terveyttä koskevia kansallisia ja globaaleja haasteita. Kansallinen metsästrategia 2035 (KMS2035) on lakisääteinen metsäohjelma, joka ohjaa Suomen metsäpolitiikkaa. Metsästrategia ottaa ajanmukaisesti huomioon kokonaisvaltaisen kestävä kehityksen sekä myös metsien merkityksen ilmastonmuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa. Kansallisessa metsästrategiassa kuvataan keskeiset metsäalan kehittämisen tavoitteet ja painopisteet.

Valtakunnan metsien 13. inventoinnin mukaan Pohjois-Savon metsien puuston tilavuus on lisääntynyt 204 miljoonaan kuutiometriin ja Puuston keskitilavuus on noussut nyt 148,6 m³/ha. Puuston vuotuinen kasvu on 9,7 miljoonaa kuutiometriä ja puuston poistuma 8,9 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Pohjois-Savossa metsätalousmaata on 1,43 Milj. ha, josta metsämaata 95,7 %, kitumaata 1,3 %, joutomaata 1,7 % ja muuta metsätalousmaata 1,3 %. Metsien kehitysluokissa taimikoiden osuus on pienentynyt ja aukeiden osuus hieman kasvanut, sekä nuorten ja varttuneiden kasvatusmetsien osuus on hieman myös kasvanut ja eri-ikäisrakenteiset metsät hieman lisääntyneet Pohjois-Savossa. Uudistuskypsien metsien osuus on noussut 11,5 prosenttiin.

Puuston suotuisan ikärakenteen takia maakunnan metsien puumäärä kasvaa nykyhakkuutason vallitessa merkittävästi myös tulevina vuosikymmeninä. Luonnonvarakeskuksen (2025) mukaan taimikonhoitotarve tulevalle viidelle vuodelle on 141 000 ha, joista kiireellisiä kohteita 43 000 ha. Ensiharvennusten metsänhoidollinen tarve on 164 000 ha, joista kiireellisiä kohteita 51 000 ha. Viimeisen viiden vuoden aikana Pohjois-Savossa on käytetty keskimäärin 97 prosenttia hakkuumahdollisuuksista. Lisääntyneet hakkuut eivät Pohjois-Savossa ole pienentäneet kahden vanhimman ikäluokan metsien (> 120 vuotta) pinta-alaa. Pohjois-Savossa eläviä säästöpuita on jätetty viiden edellisen vuoden aikana turvaamaan vanhoista puista ja eri puista riippuvia seuralaislajeja keskimäärin 5,8 m³/ha. Lahopuuston määrä on kasvanut Pohjois-Savossa 6,2 m³/ha ja lehtipuiden osuus kokonaispuustosta (21,8 %) on säilynyt vakaana.

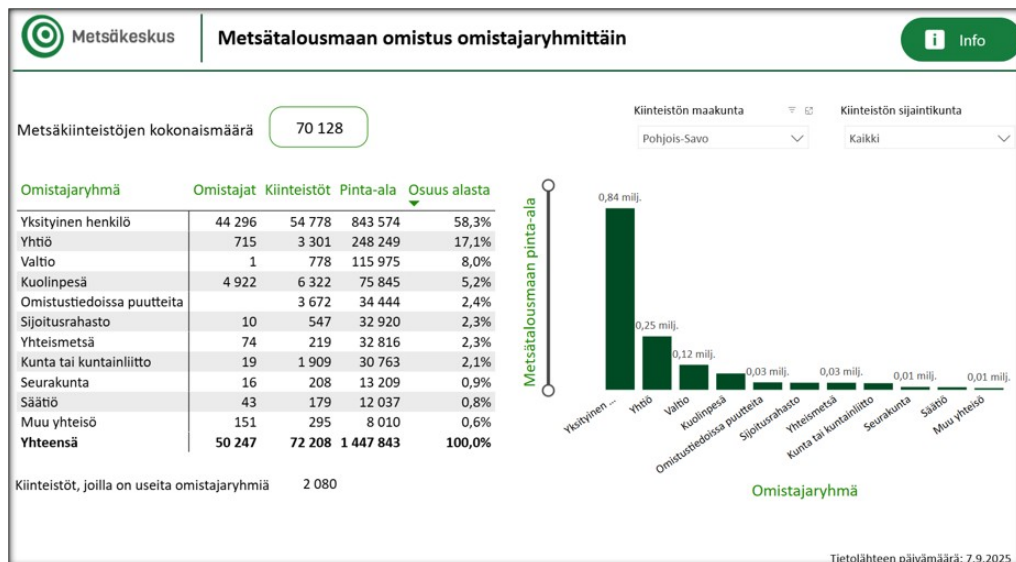
Pohjois-Savon soista lähes neljä viidesosaa (285 000 ha) on ojitettu, ja veden vaivaamia kivennäismaiden metsiä on ojitettu lähes 100 000 hehtaaria (Luonnonvarakeskus 2025). Laadittavana olevan Alueellisen metsäohjelman kaudella 2026–2030 turvemaiden metsien vesiensuojelutoimiin ja kestäväan käsittelyyn kiinnitetään erityistä huomiota. Puuston kasvun edellytykset säilytetään ja samalla aiheutetaan mahdollisimman vähän päästöjä maaperästä ilmakehään. Näin metsien hiilinieluja Pohjois-Savossa voidaan turvata ja myös lisätä. Ilmasto- ja vesistö päästöjen osalta keskeistä on estää ojitetun suon kuivuminen liian syvälle. Turvemaiden tuhkalannoituksella voidaan lisätä puuston kasvua ja pienentää kunnostusojituksen tarvetta. Yksi keino pitää pohjaveden pinnantasoa sopivana on käyttää jatkuvapeitteisten kasvatusmenetelmiä niille sopivilla turvemaidella. Pohjois-Savossa avohakkuiden osuus ilmoitettujen suometsien uudistushakkuiden pinta-alasta vuonna 2024 oli 83 prosenttia. Turvemaiden metsänhoidossa korostetaan, että oijen kunnostuksia tehdään vain puuston kasvun kannalta välttämättömissä kohteissa. Lisäksi ohjelmassa linjataan, että suometsiä ja harvinaisia suoelinympäristöjä ennallistetaan tai jätetään ennallistumaan, mikä tukee sekä monimuotoisuutta että ilmastotavoitteita.

Pohjois-Savon metsissä näkyy metsien käytön historia. Metsät on valtaosin kaskettu, laidunnettu ja otettu heti perään aktiiviseen puuntuotantoon. Siksi vanhoja ja luonnontilaisia metsiä on vähän. Ekologisen kestävyuden kannalta talousmetsissä on samat rakenteelliset puutteet kuin muuallakin Suomessa - vanhoja metsiä ja lahoppuuta on vähän sekä metsien puulajikoostumus on yksipuolistunut. Pohjois-Savossa on suojeltu metsistä vain 4,7 %, mikä on huomattavasti alle valtakunnallisen keskiarvon (13 %). Suojelumetsien määrä on kasvanut viime vuosina noin 3 000 hehtaaria vuosittain, ja pinta-alan odotetaan jatkossa lisääntyvän EU:n biodiversiteettistrategian velvoitteiden (kaikkien elinympäristöjen pinta-alasta pitää suojella 30 prosenttia) sekä Helmi- ja Metso-ohjelmien toteuttamisen myötä. Pohjois-Savossa on kaksi kansallispuistoa: Tiilikjärven kansallispuisto Rautavaaralla ja Rautalammillla sijaitseva Etelä-Konneveden kansallispuisto.

Pohjois-Savon metsistä löytyy hyvin erilaisia luontokohteita rehevimmistä karumiin. Pohjois-Savon metsäluonnolle ovat tyypillisiä pienvesien, lehtojen ja korpjen runsaus. Etenkin purot ja niiden välittömät elinympäristöt ovat tärkeitä talousmetsien monimuotoisuuden keskittymiä. Ympäristöhallinnon verkkopalvelun mukaan Pohjois-Savo sijoittuu suurimmaksi osaksi eteläborealiselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle, mutta pohjoisosat ovat jo osa keskiboreaalista vyöhykettä. Iso osa uhanalaisesta eliölajistosta esiintyy perinneympäristöissä. Pohjois-Savon perinnebiotooppialueista kaksi kolmasosaa on metsälaitumia. Yksi Suomen harvoista lehtokeskuksista on Kuopion lehtokeskus,

joka sijaitsee maakunnan keskiosassa. Lisäksi maakunnan serpentiinialueet sijaitsevat Pohjois-Savon koillisosassa. Suomen uhanalaisista lajeista 32 % esiintyy ensisijaisesti metsissä ja tästä joukosta jopa 40 % lehtometsissä. Pohjois-Savossa on viisi valtakunnallisesti arvokasta perinnebiotooppikohdetta ja runsaasti maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kohteita.

Metsänomistus- ja metsätilarakenteessa on viime vuosina ja vuosikymmeninä tapahtunut merkittäviä muutoksia. Yksityiset metsänomistajat omistavat Pohjois-Savon metsäpinta-alasta noin 59 prosenttia, ja heidän keski-ikänsä on yli 60 vuotta. Keskimääräinen yksityisen metsänomistuksen pinta-ala on noin 30 hehtaaria. Kuolinpesien osuus yksityismetsien pinta-alasta on noin 9 prosenttia. Yhteismetsäomistuksessa metsäpinta-alasta on reilut 2 prosenttia. Metsien käyttöä koskevia päätöksiä Pohjois-Savossa tekevät metsänomistajat, joita on Suomen metsäkeskuksen tilaston mukaan vuonna 2025 noin 44 400.



Kuva 6. Metsätalouden omistus omistajaryhmittäin, Suomen metsäkeskus

Kestävyyden sisältö on muuttunut ja tulee muuttumaan. Metsään kohdistuu tulevaisuudessa entistä enemmän erilaisia odotuksia ekologisen, taloudellisen, sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyyden osalta. Metsien rooli ilmastomuutoksen hillinnässä tulee entisestään kasvamaan ja näin ollen tarvitaan tutkimustietoa metsien käsittelyn vaikutuksista muun muassa hiilensidontaan.

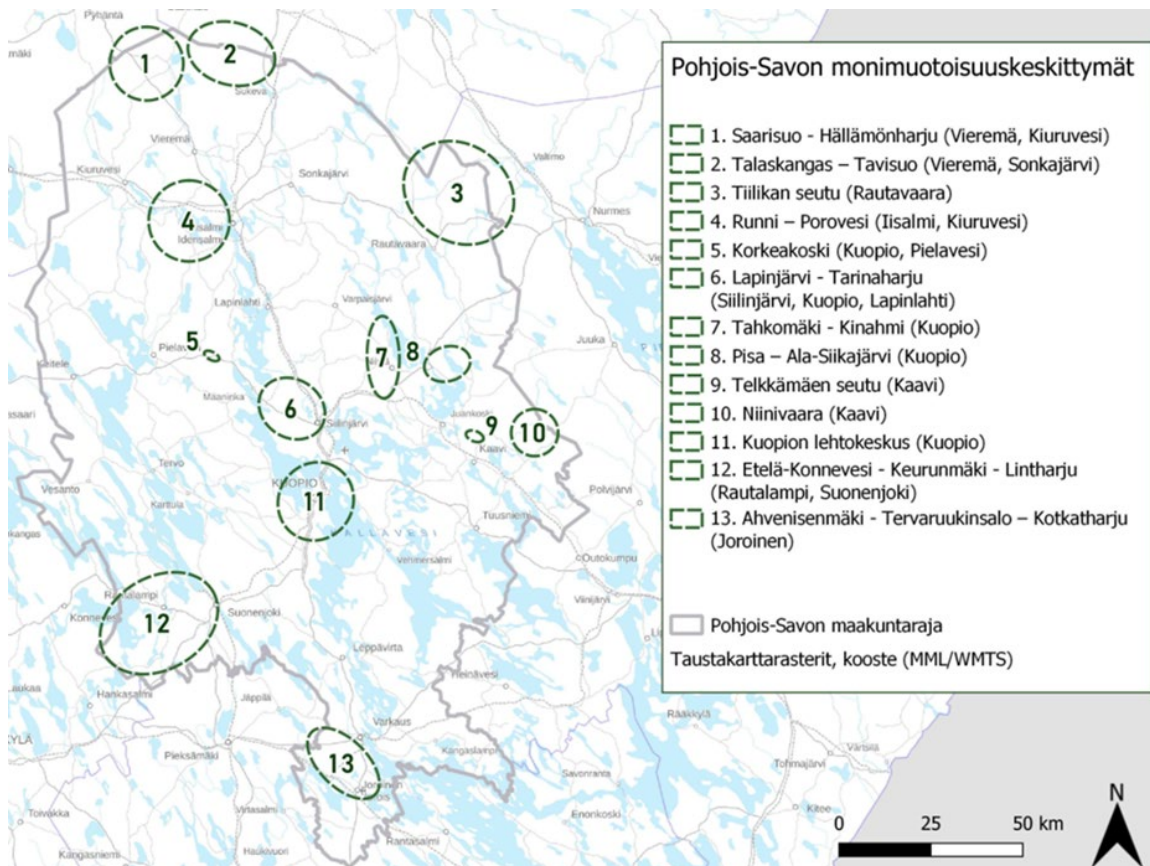
Ilmastomuutoksen seurauksena lämpötilat kohoavat, sademäärä lisääntyy, lumipeitteinen aika lyhenee, routaa on lyhyemmän aikaa ja vähemmän, sekä sään ääri-ilmiöt yleistyvät. Lämpimät kesät, runsaat sateet, pitkä kasvukausi sekä ilmakehän korkea hiilidioksidipitoisuus todennäköisesti lisäävät metsien kasvua. Toisaalta muuttuvat ilmastotilat altistavat puut ja metsät tuhoille ja voivat myös heikentää metsien kasvua vaikuttamalla esim. metsälajien välisiin suhteisiin. Ilmaston lämpenemisellä ja koetuilla sään ääri-ilmiöillä suoria ja epäsuoria vaikutuksia puihin. Suorat vaikutukset liittyvät puiden elintoihintoihin, kasvuun, kehitykseen liittyvänä ilmiönä. Epäsuoria vaikutuksia ovat tuholaisien hyötyminen muuttuvasta ilmastosta, routaisen kauden lyheneminen ja alttiut tuulituhoille.

Aktiivisten ja suositusten mukaisten metsänhoidon toimenpiteiden avulla voidaan vaikuttaa metsien kykyyn sopeutua ilmastomuutokseen ja sen vaikutuksiin. Keskeisiä metsänhoidon keinoja ilmastomuutokseen sopeutumisessa ovat riskikohteiden tunnistaminen, kasvupaikan mukaisten puulajien ja jalostetun taimimateriaalin hyödyntäminen, oikea-aikaiset, kohdekohtaiset ja sopivan voimakkaat metsänhoidon toimenpiteet sekä sekapuustoisuuden suosiminen. Olennaista on metsien terveydestä, elinvoimaisuudesta ja monimuotoisuudesta huolehtiminen. Monimuotoisuuden ja monipuolisuuden suosiminen kasvatustavoissa, puulajeissa ja metsän rakenteessa antavat hyvät lähtökohdat tulevaisuutta ajatellen.

Metsäluonnon monimuotoisuuden tila on heikentynyt viime vuosikymmeninä Pohjois-Savossa. Keskeisiä luontokatoa aiheuttavia tekijöitä ovat metsien rakenteellinen yksipuolistuminen, lahoppuun ja vanhojen metsien väheneminen sekä suojelualueiden hajanaisuus ja niukkuus. Lisäksi ilmastomuutos lisää metsien altistumista häiriöille, mikä pahentaa monimuotoisuuskatoa entisestään.

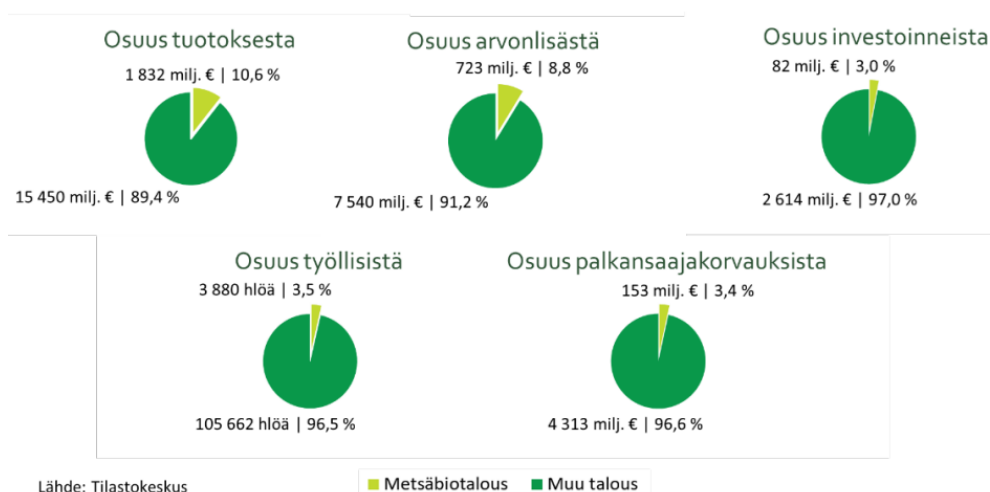
Pohjois-Savon LUMO-ohjelmaa (luonnon monimuotoisuuden toimeenpanosuunnitelma) laaditaan parhaillaan Priodiversity LIFE -hankkeessa. LUMO-ohjelman tavoite on pysäyttää luotokato maakunnan tasolla vuoteen 2030 mennessä ja kääntää se elpymisuralle. Ohjelmassa tunnistetaan maakuntamme tärkeimmät luontoarvot, luonnon tila, siihen kohdistuvat uhkat, tavoitteet ja toimenpiteet tilanteen parantamiseksi. Työ on alkanut vuonna 2024, vuonna 2025 valmistuu ohjelman luonnosversio, ja LUMO-ohjelma valmistuu vuonna 2027. Tämä on keskeinen

väline luontokadon pysäyttämiseksi ja suojelun kohdentamiseksi arvokkaimpiin kohteisiin. LUMO-ohjelmassa on tunnistettu luontotiedon (laji- ja luontotyyppitieto) maakunnan luonnon monimuotoisuuskeskittymät, joilla on huomattavasti luonnon monimuotoisuutta.



Kuva 7. Pohjois-Savon monimuotoisuuskeskittymät. Lähde: Pohjois-Savon LUMO-ohjelma

Pohjois-Savo on metsien pinta-alaltaan Suomen 6. suurin maakunta ja metsien suuri merkitys Pohjois-Savolle tulee säilymään. Alueella on elinvoimaista puunjalostusteollisuutta sekä monipuolinen luonto, joka antaa mahdollisuuksia myös luontomatkailun ja virkistyspalveluiden kehittämiseksi. Pohjois-Savossa metsäbiotaloudella on selvästi tärkeämpi rooli maakunnan taloudessa kuin maakunnissa keskimäärin. Sen metsäbiotalouden osuus maakunnan taloudesta vuonna 2021 oli tuotoksesta 1,6-kertainen maakuntien keskiarvoon verrattuna, arvonlisäyksessä lähes kaksinkertainen ja muissa taloustoimissa eli työllisissä, palkansaajakorvauksissa ja investoinneissa maakuntien keskiarvoa hieman korkeampi.



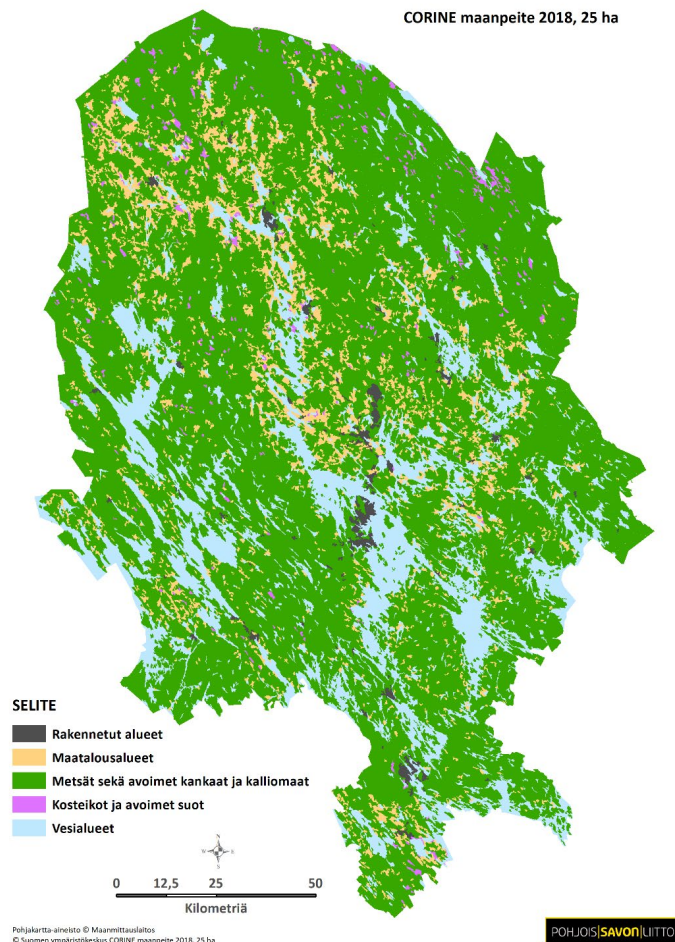
Kuva 8: Metsäbiotalouden merkitys Pohjois-Savon aluetaloudessa 2021 (Tilastokeskus).

Erityispiirre maakunnassa on puutuoteteollisuuden iso osuus. Massa- ja paperiteollisuutta on vain noin puolet maan keskiarvosta. Metsien pinta-alassa 6. suurin maakunta. Noin 40 % maakunnan puusta menee jalostettavaksi muihin maakuntiin. Metsäbiotalouden arvonlisä vuonna 2021 oli Pohjois-Savossa 39 % maakunnan metsäbiotalouden tuotoksesta, eli melkein sama kuin maakuntien keskiarvo 38 %. Metsäbiotalouden arvonlisästä 37 % tuli metsänhoidosta. Metsäbiotalouden tuotos per työllinen oli 472 000 euroa eli hieman enemmän kuin maakuntien keskiarvo

462 000 euroa.

Vuonna 2023 oli Pohjois-Savossa tuotannossa, tuotantokunnossa mutta ei tuotannossa, kuntoonpanovaiheessa tai vielä valmistelemattomana olevia turvetuotantoalueita yhteensä 28 kpl, ja niiden tuotantopinta-ala oli yhteensä 1 519 ha. Niiden lisäksi 13 tuotantoaluetta on jälkihoitovaiheessa eli ympäristölupaa ei ole vielä rauetettu, mutta turvetuotanto alueilla on päättynyt. Tuotantoalueet keskittyvät lisalmen, Nilsin ja Rautalammin vesistöreiteille.

Joulukuussa 2019 Suomen EU:lle toimittama laskelma metsien hiilinielujen kehityksestä vuosina 2021–2025 ei aiheuttanut painetta metsien käytön muuttamiseen. Tilastokeskus kertoi vuonna 2022, että koko maankäyttösektorista tuli vuonna 2021 ensimmäisen kerran päästölähde. Metsien hiilensidonta laski runsaasti. Aiemmin metsien hiilensidonta on kompensoinut muiden maankäyttösektorin luokkien päästöjä niin, että sektorin kokonaispäästöt ovat olleet miinusmerkkiset. Metsän hiilinieluun vaikuttavat puiden kasvun ohella muun muassa monet maaperään liittyvät tekijät.



Kuva 9. Pohjois-Savon maankäyttö v. 2018

3.3 Maatalous

Maatalous- ja puutarhatuotanto ovat maakunnan keskeisiä toimialoja. Euroopan maaseuturahaston ohjelmassa tuetaan maaseutualueiden kestävä kehitystä ja elinvoimaisuutta erityisesti ympäristö- ja ilmastoystävällisten toimien kautta. Ohjelmalla tuetaan maatalouden toimintaedellytysten ja kilpailukyyn kehittämistä edistämällä maataloustuotannon tehokkuutta ja laatua kestävä kehityksen periaatteita noudattaen, yritystoiminnan kehittämistä, investointeja ja innovaatioita, joiden tavoitteena on lisätä maaseudun kilpailukykyä ja työllisyyttä.

Pohjois-Savossa maitotiloja oli vuonna 2024 yhteensä 572 kappaletta. Tilojen määrä väheni 62 kappaleella vuodesta 2023. Pohjois-Savon maataloilla oli maatalous- ja puutarhayritysrakennetilaston mukaan käytössä olevaa maatalousmaata 53 hehtaaria tilaa kohti vuonna 2024. Tilakoko on kasvanut 15 hehtaaria vuodesta 2013. Koko maan osalta käytössä olevan maatalousmaan määrä on 56 ha ja kasvua vuodesta 2013 on 14 ha.

Pohjois-Savon luonnonolot suosivat nurmenviljelyä, mikä edesauttaa maidontuotannon kilpailukykyä. Pohjois-Savo on Suomen vahvimpia maidontuotannon ja maito-osaamisen alueita. Kunnittain tarkasteltuna Kuopio on edelleen Suomen suurin maidontuottajakunta ja Kiuruvesi löytyy sijalta kolme. Koko maan maidontuotannosta

Pohjois-Savon osuus oli 13,7 %. Maidontuotantoon ja -jalostukseen liittyvän osaamisen lisäksi merkittävässä asemassa Pohjois-Savossa on naudanlihan tuotanto. Pohjois-Savossa tuotettiin naudanlihaa 11,9 miljoonaa kiloa vuonna 2024. Tuotantomäärä pysyi ennallaan vuoden takaiseen verrattuna. Kotimaisesta naudanlihasta 13,7 % tuotettiin Pohjois-Savossa vuonna 2024. Maakunta on myös profiloitunut marja- ja erikoiskasvituotantoon, juomien valmistukseen ja kalanjalostukseen. Pohjois-Savossa tuotettiin 3,8 miljoonaa kiloa marjoja vuonna 2024. Pohjois-Savon marjantuotanto vastasi 25 % koko Suomen marjantuotannosta. Pohjois-Savon marjantuotannon keskus on Suonenjoki. Marjantuotannon yrityksiä Pohjois-Savossa oli 173. Ylä-Savossa vahvuus on maidontuotannon ohella jalostuksen ja maitotalouden osaamisen kehittäminen, sekä Sisä-Savossa marjat ja Varkaudessa kalanjalostus.

Alkutuotannon luomutoimijoiden kokonaismäärä on laskenut viime vuosina Pohjois-Savossa. Ruokaviraston ennakkotietojen mukaan toimijoita vuonna 2024 Pohjois-Savossa on 266. Luomutuotantoa harjoittavista tiloista suurin osa on peltokasveja viljeleviä kasvitiloja. Tyypillistä tuotantoa ovat Pohjois-Savon luomulle emolehmätuotanto, luomunaudanliha- ja maidontuotanto myös jonkin verran tuotetaan luomusianlihaa, -lampaanlihaa ja -hunajaa.

Luomuvihannes- ja kasvinviljelyä tuotetaan vähemmän suhteessa moneen muuhun alueeseen. Luomutilojen keskipinta-ala vuonna 2024 oli ennakkotietojen mukaan Pohjois-Savossa 73,3 ha. Valtakunnallinen luomutilojen keskipinta-ala on 77,6 ha. Tavanomaisten tilojen keskipinta-ala Pohjois-Savossa on noin 53 ha ja peltoalasta noin 12 % on luomuviljeltyä. Pohjois-Savossa luomuviljeltyä peltoalaa on Pohjois-Karjalan jälkeen toiseksi eniten Itä-Suomessa. Pohjois-Savossa luomutuotantoa on myös puutarhatuotannossa. Hehtaarimääräisesti yleisimmät kasvit ovat mustaherukka ja mansikka.

Pohjois-Savossa tuotettiin lantaa v. 2023 arviolta 1,4 miljoonaa m³. Lanta hyödynnetään tiloilla pelloilla lannoitteena. Tilojen eläinyksikkömäärien ja lannanlevityspinta-alan lisääntyessä lannan kuljetusväilyt kasvavat. Yhdessä vesistöjen luontaisen mataluuden ja rehevöitymisherkkyuden kanssa pitkäaikainen ulkoinen ravinnekuormitus on johtanut toistuviin ja laajamittaisiin vesistöjen vedenlaatuongelmiin erityisesti Ylä-Savossa liallisen reitin. Lannan ja kasvintuotannon sivuvirtojen hyödyntämisellä biokaasuksi yritetään ratkaista maatalouden ympäristön kuormitusta.

Vuosina 2010–2023 alkutuotannon työpaikat vähentyivät Pohjois-Savossa 32 %. Maatalousalan työpaikkojen on Pohjois-Savossa arvioitu yhä laskevan tilakoon kasvun ja tuotannon tehostumisen seurauksena. Uusia työntekijöitä tarvitaan kuitenkin voimakkaan eläköitymisen takia. Alan työvoimatarvetta voi kasvattaa tulevaisuudessa myös tilojen biokaasutuotanto sekä kiertotalous. Pohjois-Savon alueella on useita biokaasuhankkeita suunnitteilla Vieremällä, Lapinlahdella, Sonkajärvellä ja Kiuruvedellä. Biokaasuohjelman loppuraportin (2020) mukaan Suomen biokaasutuotannon sekä energia- että ravinnekiertojen potentiaalista merkittävin osuus on nimenomaan maatalouden biomassoissa.

Suomen keskeisenä tavoitteena on turvata huoltovarmuutta varmistamalla kuluttajien tarpeisiin vastaavan kotimaisen ruuan tarjonta. Jotta tavoitteen onnistumista voidaan mitata, seurataan vuosittain keskeisten elintarvikkeiden kotimaista tuotantoa ja kulutusta, varastomääriä sekä vientiä ja tuontia. Suomessa maatalous kykenee normaalioloissa vastaamaan kuluttajien tarpeisiin hyvin, mutta tuotekohtaisia eroja on jonkin verran. Kasvinviljelyssä vuosien välillä on suurempiakin vaihteluja satomäärien ja viennin ja tuonnin suhteen kasvukauden sääolojen ja maailmanmarkkinoiden olosuhteiden vaihdellessa. On luonnollista, että monissa yksittäisissä elintarvikkeissa (esim. hedelmät, vihannekset, mausteet) omavaraisuus jää hyvin pieneksi tai kotimaista tuotantoa ei pohjoisissa oloissa ole lainkaan.

Suomen elintarvikeomavaraisuusaste on korkea useimmissa yleisesti käytetyissä elintarvikkeissa. Naudanlihan omavaraisuus on ollut pitkään yli 80 prosentin tuntumassa, sianlihan omavaraisuus 95–110 prosenttia. Siipikarjanlihan tuotanto on kasvanut kulutuksen voimakkaan kasvun mukana, ja omavaraisuus ylittää jatkuvasti runsaaseen 90 prosenttiin. Maitotuotteiden tuotanto ja kulutus ovat suunnilleen yhtä suuret eli omavaraisuus on melkein 100 prosenttia. Kasvinviljelyssä vuosien väliset muutokset ovat suuria. Vuonna 2018 leipäviljan omavaraisuus oli vain 68 ja rukiin 46 prosenttia. Vuonna 2019 peltokasvien sadot palasivat normaalille tasolle kahden heikon vuoden jälkeen. Rukiin viljelyala oli historiallisen suuri ja myös vehnän ala oli suurempi kuin edellisellä vuonna. Leipäviljan omavaraisuus kasvoikin silloin 155 prosenttiin. Vuonna 2023 leipäviljan omavaraisuusprosentti oli 117 ja rukiin 112. On kuitenkin huomioitava, että Suomen maatalous on riippuvainen useista tuontipanoista kuten lannoitteista, polttoaineista, rehuvalkuaisesta ja työkoneista.

Pohjois-Savon maatalousympäristöissä on havaittu merkittäviä muutoksia luonnon monimuotoisuudessa. Esimerkiksi lintupopulaatioiden määrä on laskenut 40 %, ja päiväperhoslajien indeksi on pudonnut 1,00:sta 0,56:een. Luontokadon taustalla ovat muun muassa perinteisten maatalouskäytäntöjen väheneminen, kuten niittyjen ja laitumien hoidon loppuminen, sekä intensiivinen viljely, joka on johtanut elinympäristöjen yksipuolistumiseen.

3.4 Vedet

Pohjois-Savon vesistöistä valtaosa kuuluu Vuoksen vesienhoitoalueeseen sekä läntisen Rautalammin reitin osalta Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen. Maakunnan pinta-alasta vettä on 18 %. Pohjois-Savossa 427 järven ja 99 joen ekologinen tila on luokiteltu vuonna 2019. Luokitellusta järvalasta 80 % on erinomaisessa tai hyvässä tilassa. Jokivesien osalta vähintään hyvään tilaan luokitui noin 60 % jokipituudesta. Hyvää huonommassa tilassa on kuitenkin 134 vesimuodostumaa ja 50 hyvässä tai erinomaisessa tilassa olevan vesimuodostuman on arvioitu olevan riskissä heikentyä.

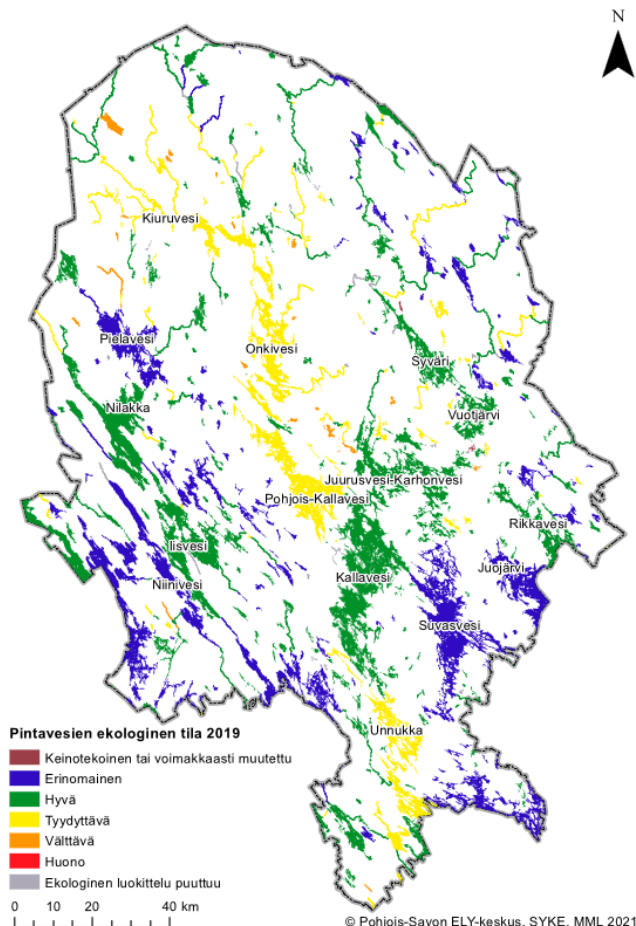
Hyvää kemiallista tilaa ei saavutettu yhdessäkään Pohjois-Savon vesimuodostumassa, koska palonestoaineena käytettyjen bromattujen difenyylietterien ympäristölaatu-normi ylittyy kaikissa Suomen vesissä. Myös elohopean ympäristölaatu-normi ylittyi tai oli silmälläpidettävää tasoa arviolta yli 80 %:ssa Pohjois-Savon järvistä, erityisesti humuspitoisissa latvavesissä. Kemiallisen tilan määräävät laatu-normit ylittivät Retusen Petkellahdessa ja Oravilahti-Särkilahdessa vanhojen kaivosalueiden nikkelikuormituksen vuoksi sekä Varkauden Huruslahdessa aieman teollisuuden tributyyliinakuormituksen vuoksi. Mertajoki on luokiteltu nikkelin osalta silmälläpidettäväksi joen kaivoskuormitteisen alaosan kohonneiden nikkelipitoisuuksien vuoksi. Haukiveden Joroisselkä arvioitiin PFOS-yhdisteiden osalta silmälläpidettäväksi.

Pohjois-Savossa on yhteensä 169 luokiteltua pohjavesialuetta. Pohjois-Savon pohjavesialueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 370 km². Maakunnan kaikkien pohjavesialueiden määrällinen tila on hyvä. Merkittävimmät pohjavesiriskiä aiheuttavat tekijät ovat tie- ja rataliikenteen aiheuttamat päästöt sekä pilaantuneet maa-alueet. Pohjois-Savossa 9 pohjavesialuetta on nimetty riskialueeksi ja niistä yhden, Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen, kemiallinen tila on arvioitu huonoksi kohonneiden kloridipitoisuuksien takia.

Pohjois-Savossa vesistöihin päätyvä ravinnekuormitus on peräisin pääosin maa- ja metsätaloudesta. Asutuksen ja teollisuuden jätevedet, vanhat kaivosalueet sekä turvetuotanto heikentävät vesien tilaa paikallisesti. Merkittävin järvien tilaa heikentävä tekijä Pohjois-Savossa on ravinnekuormituksesta aiheutuva rehevöityminen, joka näkyy korkeana levätuotantona, happiongelmoina, vesikasvien lisääntymisenä ja kalaston särkikalavaltaisuutena. Myös aiemmasta kuormituksesta juontuva sisäkuormitteisuus vaivaa monia matalia järviä. Rehevöitymisen vaikutukset näkyvät erityisesti matalissa latvajärvissä mutta myös monissa perinteisesti puhtaina pidetyissä suurissa järvissä on tunnistettu nuhraantumiskehitys ja riski tilan heikkenemiselle. Tämä kehityssuunta on selvimmin tullut esille Kallaveden reitillä. Ihmistoimintojen kuormitusosuuksissa on kuitenkin hyvin paljon alueellista vaihtelua.

Pohjois-Savon virtavesien keskeisin tilaa heikentävä tekijä on rakenteellinen muuttuneisuus, kuten uomien perkaukset sekä vaelluskalojen nousuesteen muodostavat padot. Vesienhoidon suunnittelun tavoitteena on saavuttaa tai ylläpitää pinta- ja pohjavesien hyvä tila. Vesienhoidossa on käynnissä kolmas kuusivuotiskausi ja Pohjois-Savoon on laadittu maakunnallinen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027, jota parhaillaan toimeenpannaan. Ohjelmassa on esitetty laajana sidosryhmäyhteistyönä määritelty pinta- ja pohjavesien tilaa koskevat tavoitteet ja näiden saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Toimenpiteet keskittyvät vähentämään hajakuormituksen aiheuttamaa rehevöitymistä, mikä saavutetaan mm. vähentämällä ravinteiden, orgaanisten aineen ja kiintoaineen päättymistä vesistöihin. Vesistöjen kunnostaminen, nousuesteiden poistaminen ja säännöstelyn tarkistaminen parantavat vesieliöstön tilaa ja palauttavat kalojen luontaisia lisääntymisalueita.

Luontokadon näkökulmasta vesistöjen tilan heikkeneminen vaikuttaa erityisesti vesieliöstöön, kuten kaloihin, simpukoihin ja vesilintuihin. Vesien rehevöityminen, happikato ja elinympäristöjen yksipuolistuminen ovat keskeisiä uhkia. Esimerkiksi Maaninkajärven ja Pohjois-Kallaveden ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi, mikä heijastuu myös kalataloudellisiin arvoihin. Vaikka vesistöjen tila on monin paikoin hyvä, jatkuva seuranta ja toimenpiteet ovat välttämättömiä luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi ja luontokadon ehkäisemiseksi Pohjois-Savon vesistöissä. Suomen vesialan kansainväliselle strategialle on määritelty kolme painopistettä: kestävä kehitys ja vesi, ihminen ja vesi sekä rauha ja vesi. Strategiassa eritellään Suomen tavoitteita näiden painopisteiden alla ja keinoja tavoitteiden saavuttamiseksi.



Kuva 10: Pintavesien ekologinen tila Pohjois-Savossa vuoden 2019 luokituksen mukaan

3.5 Maa- ja kallioperä

Pohjois-Savon maisemaa hallitsevat kalliomäet ja niitä verhoava moreenipeite sekä harjuselänteet. Pohjois-Savon sora- ja hiekkavarat sijaitsevat maakunnan poikki kaakosta luoteeseen kulkevissa pitkittäisharjuissa. Moreenikerrostumat ovat yleensä vain muutaman metrin paksuja, mutta kumpumoreenikentillä ja drumliineilla ainesvarat ovat selvästi runsaampia. Mäkien väliset painanteet ovat usein soistuneita turvemaita. Turpeen osuus maa-perässä on laajimmillaan maakunnan luoteisosissa. Laajimmat savialueet sijaitsevat lisalmen seudulla.

Hiekka- ja soravaroja on Pohjois-Savossa noin 1 700 milj. m³, joista mahdollisesti käytettävissä on noin 15 % eli 260 milj. m³. Karkean kiviaineksen vähäistä osuutta on enenevässä määrin korvattu kalliokiviaineksella ja myös murskauskelpoisella moreeniaineksella. Ottotoiminta tulee tulevaisuudessa kohdistumaan yhä enemmän kallioperän kiviaineksiin. Maakuntakaavoissa on otettu huomioon harju-, kallio- ja moreenimuodostumien suojelu ja hyödyntäminen osoittamalla valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät maa-aineslailla suojeltavat alueet ja vastaavasti alueet, jotka ovat hyödynnettävissä. Betonin tuotannossa tarvittavan laatusoran saatavuudessa on todennäköisesti ongelmia tulevaisuudessa. Ratkaisut tähän voivat olla materiaalien kierrätys, kalliokiviaineksen jalostaminen ja käyttö betonissa tai pohjavedenalainen soranotto.

Pohjois-Savon maakunta sijoittuu kahden geologisen suuryksikön rajalle, maakunnan keski- ja pohjoisosat ovat osa arkeeista (yli 2500 miljoonaa vuotta vanhaa) Fennoskandian kilpialueen ydintä. Tämä Euroopan vanhin osa ulottuu Laatokan pohjoisrannoilta Käsivarren Lappiin ja Kuolan niemimaalle. Etelä- ja länsiosissa kallioperä puolestaan muodostuu laajoilla alueilla noin 1900 miljoonaa vuotta vanhoista paleoproterotsooisena maailmankautena syntyneistä kivilajeista; ”merenpohjan savista ja hiekoista uudelleen kiteytyneistä (metamorfoituneista) paragneisseistä ja -liuskeista, tulivuorikivistä (vulkaniiteista) sekä useaan eri ryhmään kuuluvista graniiteista ja sen kaltaisista kivistä eli granitoideista. Maakunnan poikki kulkee Raahe-Laatokka vyöhykkeeksi kutsuttu Suomen mittakaavassa merkittävä mineraalipotentiaalinen alue. Kyseiseltä alueelta tunnetaan useita EU:n kriittisten ja -strategisten raaka-aineiden listalta löytyvien metallien esiintymiä kuten nikkeli, kupari, grafiitti ja pienissä määrin myös koboltti, skandiumia sisältävä yksittäinen tunnettu esiintymä sijaitsee Rautalammella.”<https://sign.visma.net/fi/document-check/444bdef4-f31e-49ca-9410-cc8c5c061b9c>

Pohjois-Savon alueella on voimassa olevia malminetsintäluvia kymmenellä (10) alueella (TUKES, 2025).

Malmineitsintäluhahakemuksia on vireillä 13. Etsittävät kivennäiset ovat mm. nikkeli, kuparia, apatiittia, sinkki, kalsiitti, grafiitti, timantti, kulta, torium ja koboltti. Pohjois-Savon kaivosalueita ovat Yaran kaivos Siilinjärvellä ja Luikonlahti Kaavilla. Lisäksi kaivospiirejä on voimassa Lapinlahdella Joutsenlammella ja Teerisuolla, Kinahmilla Nilsissä, Kaavin Lahtjoella sekä Kotalahdessa Leppävirralla (TUKES 9/2025).

Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2024

Kaivos/Louhos	Kunta	Tärkeimmät arvoaineet	Haltija	Yhteensä nostettu (t)	Malmia tai hyötökiveä (t)	Sivukiveä (t)
Muut teollisuusmineraalit						
Siilinjärvi	Siilinjärvi	Ap	Yara Suomi Oy	28 397 596	10 752 207	17 645 389
Joutsenlampi	Lapinlahti	Al	Paroc Oy Ab	129 380	63 664	65 716
Kinahmi	Kuopio	Kv	Sibelco Nordic Oy Ab	24 938	24 938	0
Kvartsila	Kuopio	Kv	Sibelco Nordic Oy Ab	500	0	500

Lähde: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

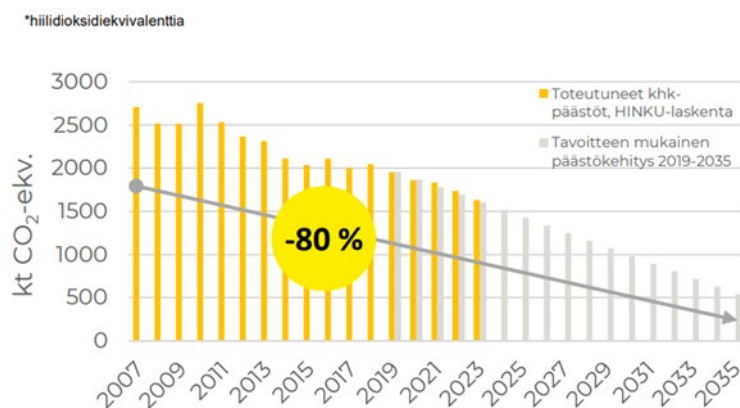
Kuva 11. Louhintatilastot (Tukes)

Yaran Siilinjärven kaivoksen nykyiset malmivarat mahdollistavat kaivostoiminnan jatkumisen vuoteen 2035. Toiminnan jatkuminen tämän jälkeen vaatii uusia malmivaroja. Yaralla on käynnissä hanke nimeltä Tulevaisuudessakin leipää (Tule), jonka tavoitteena on selvittää kaivostoiminnan ja lannoitetuotannon jatkumisen mahdollisuuksia vuoden 2035 jälkeen. Tuotannon jatkuminen Siilinjärvellä vaatii uusien malmivarojen hyödyntämistä sekä lisätilavuutta sivukiven ja rikastushiekan läjitykseen. Laajennus mahdollistaisi Yaran toiminnan jatkumisen Siilinjärvellä 2060-luvulle saakka. YVA-menettelyssä VE3- ja VE4 -vaihtoehdot arvioitiin hankkeen toteuttamisen kannalta suotuisimmiksi.

3.6 Ilmasto- ja kasvihuonekaasutaseet

Pohjois-Savon ilmastotiekartta viitoittaa maakunnan tietä kohti hiilineutraalisuutta. Ilmastotiekartassa määritetään maakunnallisen ilmastotyön tavoitteet, painopisteet ja kärkitoimenpiteet. Toimenpiteissä on huomioitu ilmastomuutoksen hillintä sekä ilmastomuutokseen sopeutuminen ja varautuminen. Päättavoite on, että Pohjois-Savo on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää vähintään 80 % vuoteen 2007 verrattuna ja loput päästöt sitoa tai kompensoida kestävästi.

Ilmastomuutoksen vaikutukset näkyvät jo Pohjois-Savossa, erityisesti sään ääri-ilmiöiden lisääntymisenä. Hiilineutraalius vaatii päästövähennystoimien lisäksi voimakasta hiilinielujen vahvistamista. Ilmastomuutoksen hillinnän lisäksi ilmastomuutokseen sopeutumisiksi tarvitaan tekoja kaikilla sektoreilla. Maakuntaan valmistellaan parhaillaan ilmastomuutokseen sopeutussuunnitelmaa.



Kuva 12. Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöt 2007–2023 ja hiilineutraaliustavoitteen mukainen päästökehitys 2019–2035, HINKU-laskenta. Tietojen lähde: Pohjois-Savon ilmastotiekartan seurantaraportin 2025

Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöt 2023

SYKE:n HINKU-laskennan mukaan Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2023 yhteensä 1633 kt CO₂-ekv.

Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöt

KOKO MAAKUNTA

ASUKASKOHTAISET



Kuva 13. Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöt koko maakunta. Lähde: hiilineutraalipohjoissavo.fi-sivusto

Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöt

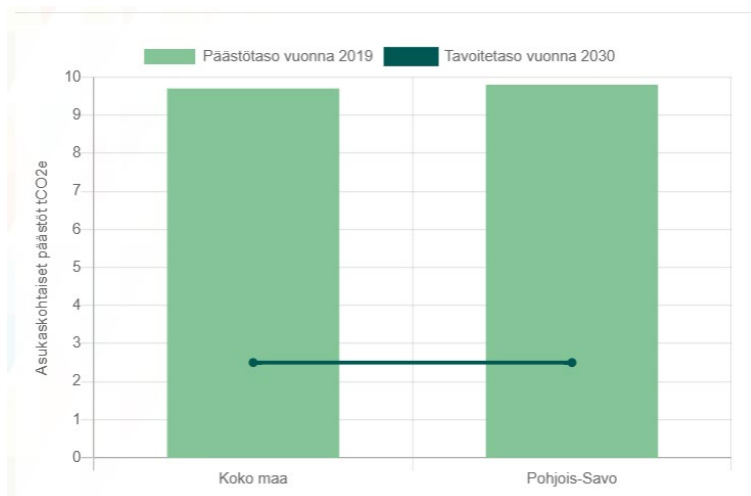
KOKO MAAKUNTA

ASUKASKOHTAISET



Kuva 14. Pohjois-Savon asukaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt. Lähde: hiilineutraalipohjoissavo.fi-sivusto

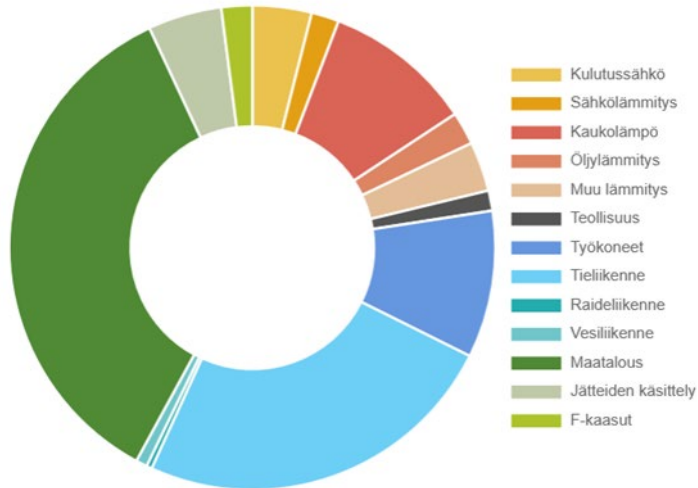
Suomen ympäristökeskuksen (Syke) laskemat kuntien kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt sisältävät päästöt kotitalouksien kulutuksesta, kuntien hankinnoista ja investoinneista, sekä yksityisistä asuinrakennusinvestoinneista.



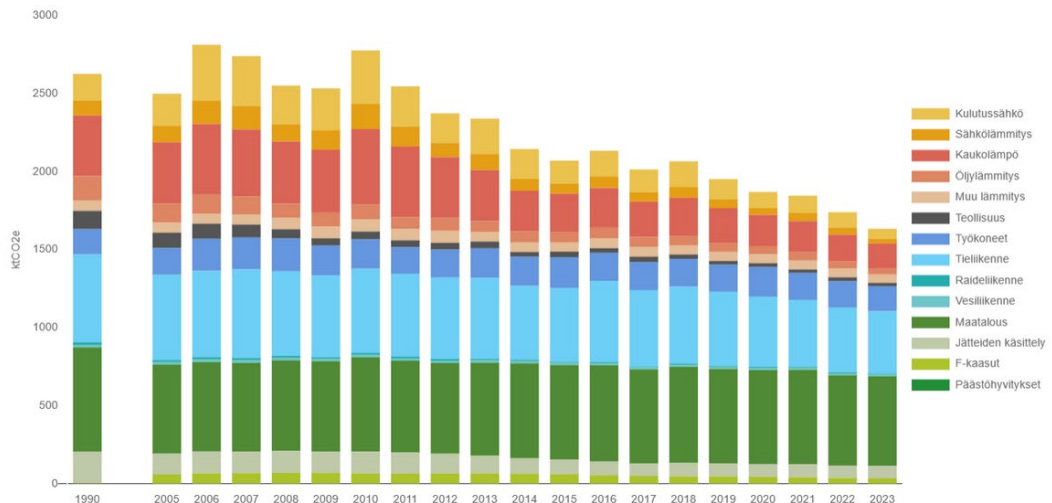
Kuva 15. Suomen ympäristökeskuksen (Syke) laskemat kuntien kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019.

Pohjois-Savossa; SYKE:n HINKU-laskennan mukaan Pohjois-Savon suurimmat päästösektorit vuonna 2023 olivat maatalous (35 %), tieliikenne (24 %) ja lämmitys (17 %). Työkoneiden päästöjen osuus oli 10 %, kulutussähkön käytön 4 % ja jätteiden käsittelyn 5 % kokonaispäästöistä. HINKU on alueiden ilmastotavoitteiden seurantaan tarkoitettu oletuslaskentamalli. HINKU-laskenta ei sisällä päästöhyvityksiä, päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä, teollisuuden sähkönkulutusta, teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä eikä kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä.

PÄÄSTÖJEN JAKAUMA 2023 — POHJOIS-SAVO



Kuva 16: Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöjen jakauma päästölähteittäin. Tietojen lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE 2025.



Kuva 17. Pohjois-Savon kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 2005–2023, HINKU-laskenta*. Tietojen lähde: Suomen ympäristökeskus 2025.

Pohjois-Savon hiilitase 2023

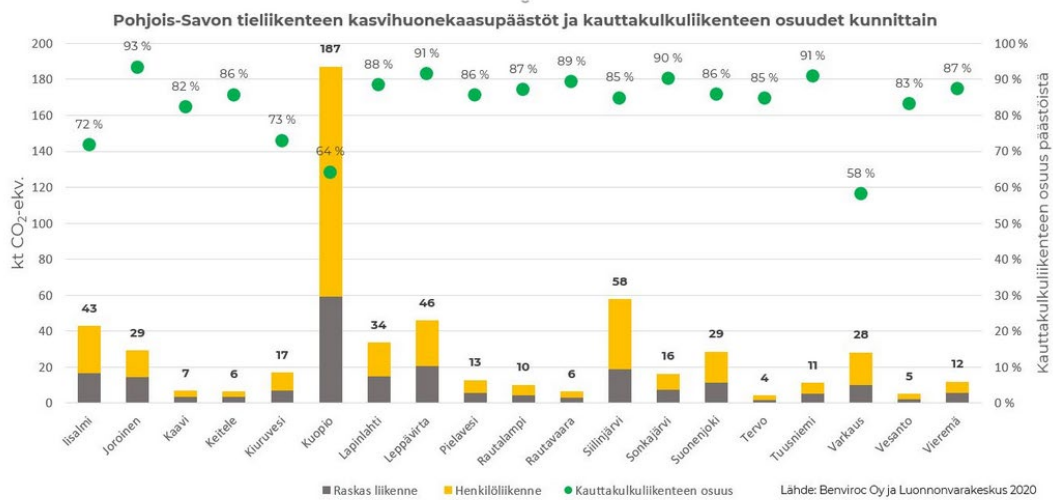
Tuorein tieto Pohjois-Savon hiilitaseesta eli kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilinielujen erotuksesta on vuodelta 2023. Tuolloin kokonaispäästöt olivat 1633 kt CO₂-ekv* (HINKU-laskenta**) ja maankäyttösektori -526 kt CO₂-ekv suuruinen nielu. Lähde: Pohjois-Savon maankäyttösektorin hiilitaseselvitys, Pohjois-Savon ELY-keskus 2025.

Koska vuonna 2023 maakunnan ilmastopäästöt olivat suuremmat kuin nielut, hiilitase oli positiivinen ja maakunta oli 1107 kt CO₂-ekv päästö. Kun hiilitase on nolla, puhutaan hiilineutraaliudesta.

Hiilinielujen kannalta metsien merkitys on suurin verrattuna muihin maankäyttömuotoihin. Pohjois-Savon puuston hiilivarasto vuonna 2023 oli noin 67 000 kt hiiltä. Hiiltä on lisäksi sitoutunut runsaasti soihin, turve-maihin ja järvisedimentteihin. Hiilivarastojen ylläpito ja kasvattaminen on ilmaston kannalta erityisen tärkeää.

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt

Pohjois-Savon liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2023 ilman lentoliikennettä olivat noin 389 kt CO₂-ekv. eli noin 24 % kaikista alueella syntyvistä päästöistä. Tieliikenteestä syntyy suurin osa liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä alueella, vuonna 2023 399 kt CO₂-ekv.



Kuva 18: tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen ja kauttakulkuliikenteen osuudet kunnittain. Lähde: Benviroc Oy ja Luonnonvarakeskus 2020.

3.7 Asuminen ja kulttuuriympäristö

Pohjois-Savossa oli vuonna 2023 70 074 asuinrakennusta, joissa asuntoja yhteensä noin 149 000. Asunto- ja työpaikkarakentaminen on parin viime vuosikymmenen aikana painottunut Kuopion seudulle. Kuopio on maakunnan vahvin työpaikkakeskittymä, mutta pendelöintiä on merkittävästi myös muihin työssäkäyntialueiden keskuksiin kuten lisalmeen, Vieremälle, Keiteleelle ja Varkauteen. Kuntien kaavallinen valmius rakentamisen luvitukseen on kokonaisuudessa kohtuullinen. Maakunnan reuna-alueilla kunnissa sekä maaseutualueiden entisissä kuntakeskuksissa on tonttireserviä hyvin, mutta kasvavilla alueilla Kuopion seudulla on ollut niukkuutta teollisuus- ja työpaikkatonteista. Asuintonttien kaavareservi on keskustaupungissa muutaman hiljaisen rakentamisen vuoden jäljiltä kohentunut.

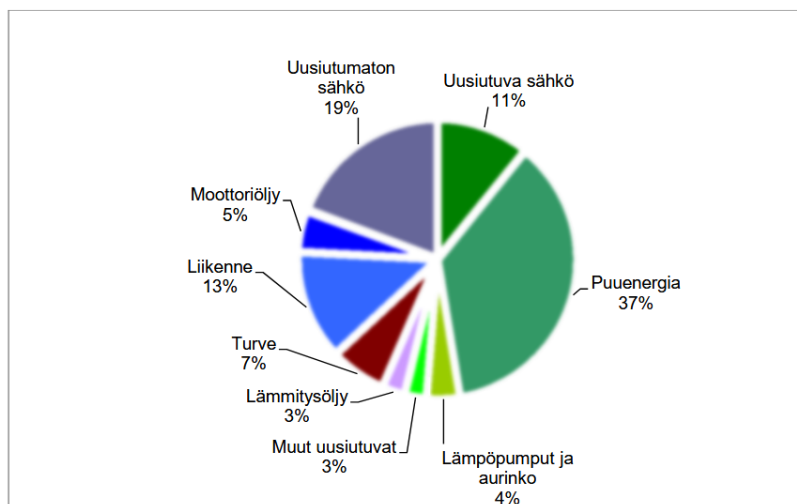
Pohjois-Savo on vilkas mökkeilymaakunta. Vapaa-ajan asuntoja oli 30 999 (Tilastokeskus 31.12.2023). Kaikki merkittävimmät vesistöalueet on yleiskaavoitettu, vaikka osa yleiskaavoista on jo vanhoja (kaavoitettu ennen vuotta 2000).

Pohjois-Savon kulttuuriympäristöä on inventoitu Kuopion seudun ja koko Pohjois-Savon maakuntakaavoja laadittaessa. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa on esitetty n. 600 kulttuuriympäristöaluetta ja -kohdetta, joista 70 on valtakunnallisesti merkittäviä. Modernin rakennuskannan kokonaisuus täydentää määrää noin sadalla.

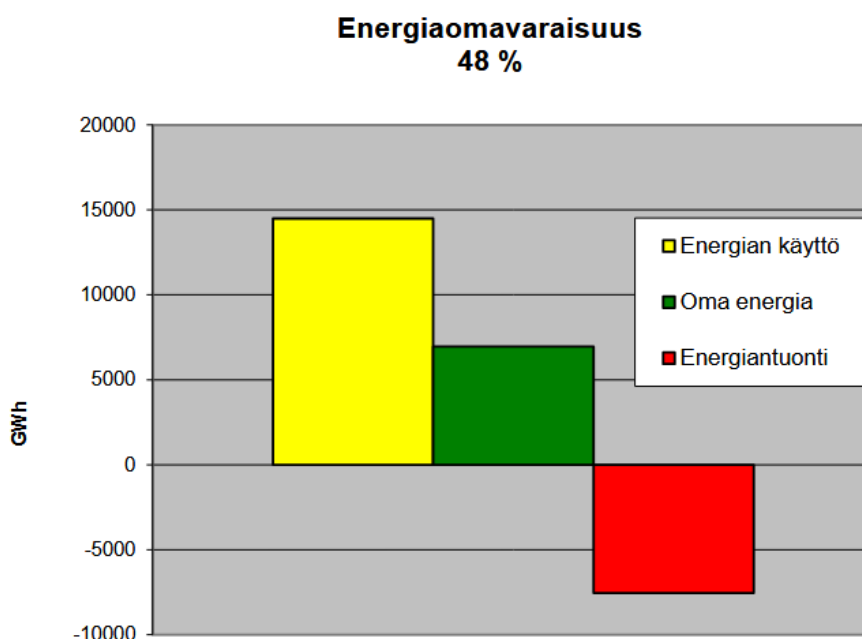
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on tarkistettu (valtioneuvoston päätös, VAMA2021) ja alueet on otettu huomioon maakuntakaavoissa. Samoin valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet (VARK2024) on otettu maakuntakaavassa huomioon. Pohjois-Savossa on yhdeksän valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja 40 valtakunnallisesti arvokasta arkeologista aluetta.

4 Energian tuotanto, jakelu ja käyttö

Pohjois-Savossa käytettiin primäärienergiaa vuonna 2022 yhteensä 14386 GWh, jossa oli kolmen prosentin nousu edelliseen tilastotarkasteluun verrattuna. Uusiutuvan energian käyttöosuus nousi prosentin verran ollen nyt 54 %. Puuenergian käytössä tapahtui huomattavaa kasvua. Polttoturpeen käyttö on Pohjois-Savossa ollut korkealla tasolla. Energiaomavaraisuusaste nousi kolme prosenttiyksikköä 48 %:iin.



Kuva 19. Primäärienergian kulutusjakauma Pohjois-Savossa 2022. Lähde: Primäärienergian kulutusjakauma Pohjois-Savossa 2022.



Kuva 20. Energiaomavaraisuus Pohjois-Savossa vuonna 2022. Lähde Primäärienergian kulutusjakauma Pohjois-Savossa 2022.

4.1 Pohjois-Savon julkiset vihreän ja puhtaan siirtymän hankkeet

Pohjois-Savon uusiutuvan energian investointipotentiaali yli 6,5 miljardia euroa

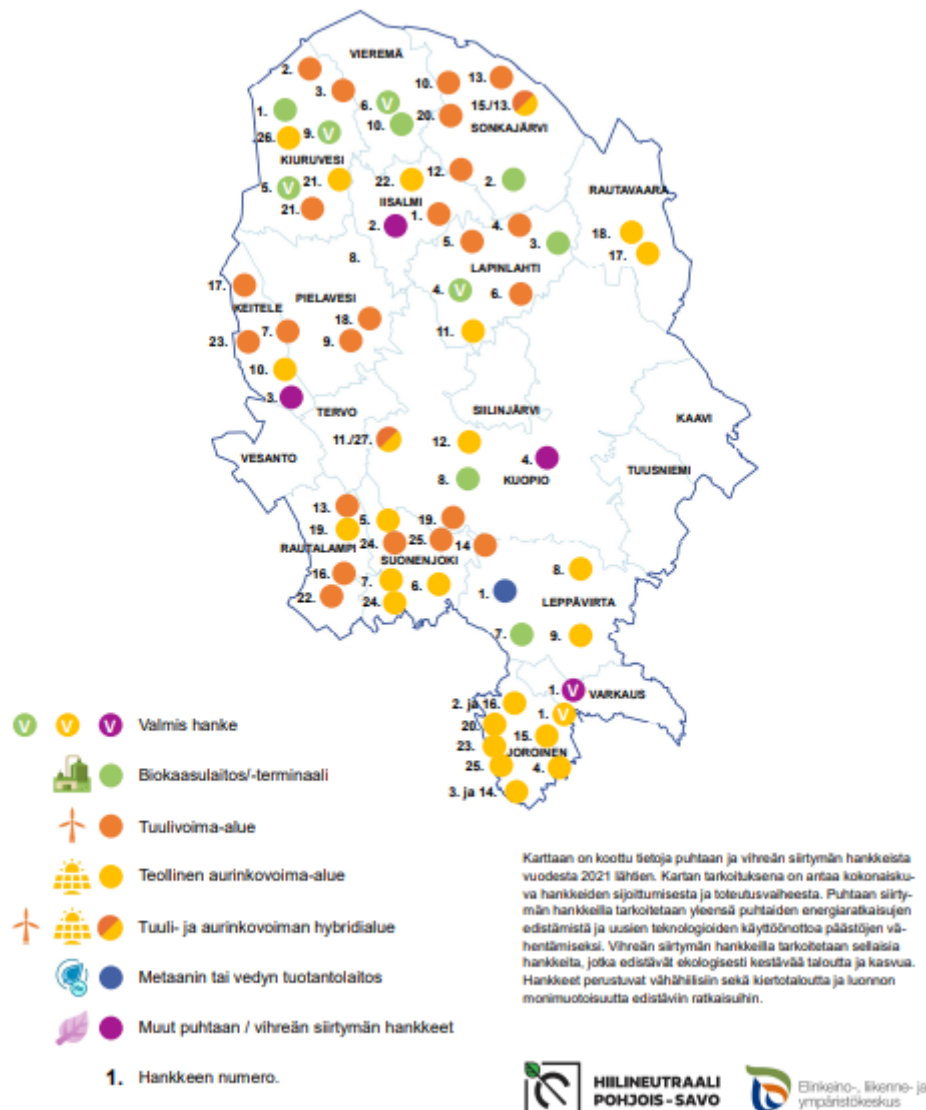
Pohjois-Savon alueelle on suunnitteilla useita kymmeniä puhtaan energian investointihankkeita. Maakuntaan suunnitteilla olevien julkisten teollisen kokoluokan tuuli- ja aurinkovoima- sekä biokaasulaitoshankkeiden yhteisarvo on yli 6,5 miljardia euroa. Tuulivoimahankkeita on suunnitteilla 24 alueella. Hankkeiden yhteenlaskettu enimmäisvoimalamäärä on lähes 450 voimalaa ja yhteisteho 3600 MW*. Tuulivoimaan liittyvien investointisuunnitelmien yhteisarvo on yli 5,5 miljardia euroa. Teollisia aurinkovoimahankkeita Pohjois-Savossa on 25 alueella, joista yksi on valmistunut Joroisten lentokentälle. Näiden hankkeiden yhteisnimellisteho on noin 2000 MWp*. Aurinkovoimahankkeiden investointisuunnitelmien yhteisarvo on n. 1,2 miljardia euroa. Suomen Lantakaasu Oy:n Kiuruveden biokaasulaitoksen rakentaminen on käynnistynyt. Muita biokaasulaitoksia tai niiden

laajennuksia on suunnitteilla neljälle alueelle. Hankkeiden investointiarvo on noin 70 miljoonaa euroa. Lisäksi Pohjois-Savoon on suunnitteilla myös muita vihreän ja puhtaan siirtymän hankkeita, kuten energiavarastointia, kiertotalousalueita, synteettisen metaanin ja vedyn tuotantoa sekä energiatehokkuuden parantamishankkeita.

Oheisessa kartassa on esitetty Pohjois-Savon tiedossa olevat vihreän ja puhtaan siirtymät hankkeet. Lista hankkeista lisätietoineen löytyy: [pohjoissavon-julkiset-puhtaan-ja-vihrean-siirtymän-hankkeet_9-9-2025-pdf](#)

*MW, megawattia

MWp, megawattipiikkiä, huipputeho, **Kartta-aineisto: www.ely-keskus.fi



Kuva 21. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)

5 Maakuntaohjelman kannalta merkitykselliset ympäristötavoitteet

5.1 Valtakunnalliset ympäristötavoitteet

Uudistuvat ja hyvinvoivat alueet, Valtioneuvoston aluekehittämispäätös 2024–2027

Valtioneuvosto hyväksyi maaliskuussa 2024 valtakunnalliset alueiden kehittämisen painopisteet hallituskaudeksi. Aluekehittämispäätöksessä painopisteet on jäsennetty kolmeen kokonaisuuteen:

- Kestävä elinvoima ja investoinnit
- Hyvinvoiva väestö ja yhteisöt
- Vetovoimainen elinympäristö ja monimuotoinen luonto

Kokonaisturvallisuus, kansainvälisyys sekä aluelähtöisyys ovat kaikkia painopisteitä poikkileikkaavia näkökulmia. Aluekehityksen ja painopisteiden kehittämisen edellytyksinä ovat alueiden saavutettavuus, työvoiman saatavuus ja työllisyys sekä osaaminen ja sivistys, joita ilman useimpia painopisteiden tavoitteita ei ole mahdollista saavuttaa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet vievät kohti vähähiilistä yhteiskuntaa

Uudistetut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018. Maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa sekä valtion viranomaisten toiminnassa on edistettävä niiden toteuttamista (AKL 24§). Maakunnan suunnittelu, erityisesti maakuntakaavoitus on ensisijainen suunnittelumuoto valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden konkretisoinnissa. Maakuntakaavassa valtakunnalliset tavoitteet tulee sovitaa yhteen niin maakunnallisten kuin paikallistenkin tavoitteiden kanssa.

Uudistettujen alueidenkäyttötavoitteiden avulla taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Niillä myös sopeudutaan ilmastomuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin. Tavoitteena on vähähiilinen yhteiskunta. Uudistetut tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Ympäristöministeriössä suunnitellaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden uudistamista.

Energia- ja ilmastotiekartta vuoteen 2050

Valtioneuvosto asettama parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitea valmisteli energia- ja ilmastotiekartan vuoteen 2050. Komitean toimikausi päättyi 30.5.2014. Raportissa arvioidaan keinot ja kustannukset vähähiilisen yhteiskunnan rakentamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi 80–95 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä.

Suomen pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta, johon päästään noudattamalla strategioiden pohjalta laadittavaa tiekarttaa vuoteen 2050 kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi kaikilla sektoreilla, energiatehokkuuden nostamiseksi ja uusiutuvien energiamuotojen käytön tehostamiseksi.

Ilmasto- ja energiastrategia

Valtioneuvosto valmistelee työ- ja elinkeinoministeriön johdolla Petteri Orpon hallitusohjelman mukaista ilmasto- ja energiastrategiaa kevään 2025 aikana. Energia- ja ilmastostrategia tehdään kerran vaalikaudessa ja se sisältää sekä energiapolitiikan, että päästö- ja nielulinjaukset. Sen laatimisesta vastaa työ- ja elinkeinoministeriö. Strategian valmistelun yhteydessä linjataan hallitusohjelman mukaisesta päästövelan lyhennysohjelmasta, jonka tarkoituksena on vuosikymmenen alusta lähtien kertyneen päästövelan kääntäminen laskuun. Uuden energia- ja ilmastostrategian keskiössä on puhtaan energian ratkaisujen edistäminen ja kilpailukyvyyn parantaminen.

Energia- ja ilmastostrategia valmistellaan rinnakkain keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman (KAISU) kanssa, jossa linjataan taakanjakosektorin ilmastotoimista. Molemmissa suunnitelmissa käytetään yhteistä tietopohjaa.

Ilmastosuunnitelman laatimista koordinoi ympäristöministeriö ja se tulee tehdä ilmastolain mukaan kerran vaalikaudessa. Taakanjakosektori kattaa liikenteen, rakennusten erillislämmityksen, työkoneiden ja jätehuollon päästöt, osan maatalouden päästöistä sekä fluoratut kasvihuonekaasut (F-kaasut).

Tällä hetkellä käytössä olevassa Ilmasto- ja energiastrategiassa ovat mukana myös EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut (vähähiilisyys ml. uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä TKI-toimet), ilmastomuutokseen sopeutuminen, energia- ja kasvihuonekaasutaseet sekä kattavat vaikutusarviot valitusta politiikkatoimien kokonaisuudesta (ympäristövaikutukset, sukupuolten välinen tasa-arvo, kansantalous, valtiontalous sekä sosiaaliset ja alueelliset vaikutukset). Lisäksi strategiassa voidaan nostaa esille muitakin energia- ja ilmastopolitiikan ajankohtaisia teemoja, esim. energian huoltovarmuus.

Päähuomio sekä strategiassa linjattavissa politiikkatoimissa, että niihin perustuvissa skenaarioissa kiinnitetään EU:n vuodelle 2030 asettamien ilmasto- ja energiatavoitteiden täyttämiseen ja hallitusohjelman hiilineutraaluisen 2035-tavoitteeseen.

Politiikkatoimia arvioidaan niiden vaikuttavuuden ja kustannustehokkuuden näkökulmasta sekä alueelliset erot ja työllisyysvaikutukset huomioon ottaen. Vuoteen 2040 ulottuvilla skenaariolaskelmilla arvioidaan eri toimialojen energiataseita ja kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä. Skenaarioilla on olennainen rooli, kun eri politiikkatoimien vaikutuksia arvioidaan.

Strategian valmistelussa otetaan huomioon myös komissiolta kesällä 2021 tulevat Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaa (Green Deal) koskevaan tiedonantoon liittyvät säädösehdotukset vuoden 2030 tavoitteiden tiukentamisesta sekä eri ministeriöissä tehtävä sektorikohtainen selvitystyö. Näitä ovat esimerkiksi toimialojen vähähiilisyyskartat, turvetyöryhmä, rakentamisen hiilijalanjälkityö, fossiilittoman liikenteen tiekartta. Lisäksi ovat VM:n verotyöryhmät: energiaverotuksen uudistamista selvittävä työryhmä ja liikenteen verotuksen uudistamista selvittävä työryhmä.

Kansallinen metsästrategia 2035

Kansallinen metsästrategia kuvaa metsäalan tärkeimmät tavoitteet. Kansallinen metsäneuvosto hyväksyi 14.12.2022 uudistuneen strategian, joka ulottuu vuoteen 2035. Uusi strategia ottaa ajanmukaisesti huomioon kokonaisvaltaisen kestävä kehityksen sekä myös metsien merkityksen ilmastomuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa. Kansallisessa metsästrategiassa kuvataan keskeiset metsäalan kehittämisen tavoitteet ja painopisteet.

Kansallinen metsästrategia on yhteensovittava elinkeinostrategia, jossa otetaan huomioon niin ihminen, ympäristö kuin talous. Se kattaa metsätalouden ja -teollisuuden lisäksi myös metsien muihin sekä aineellisiin että aineettomiin tuotteisiin perustuvan tuotannon, jalostuksen, palvelut ja julkishyödykkeet sekä metsäalan osaa- mis- ja koulutuskysymykset.

Kansallisen metsästrategian päämäärät saavutetaan toteuttamalla kolmea kärkihanketta, joilla lisätään metsien kasvua, hiilensidontaa ja puuntuotosta, parannetaan talousmetsien elonkirjoa ja luodaan kilpailukykyistä toimintaympäristöä uudistuvalla ja vastuullisella metsäalalla.

Biotalousstrategia 2022–2035 – kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää

Biotalousstrategia on laadittu työ- ja elinkeinoministeriön asettamassa hankkeessa. Suomen kansallisen biotalousstrategian tavoitteena on luoda uutta talouskasvua ja uusia työpaikkoja biotalouden liiketoiminnan kasvulla sekä korkean arvonlisän tuotteilla ja palveluilla, turvaten samalla luonnon ekosysteemien toimintaedellytykset. Strategian johtoajatuksena on, että Suomessa luodaan kilpailukykyisiä ja kestäviä biotalouden ratkaisuja maailmanlaajuisiin ongelmiin ja synnytetään sekä kotimaahan että kansainvälisille markkinoille uutta liiketoimintaa, joka tuo hyvinvointia koko Suomelle.

Biotalousella on tärkeä merkitys yhteiskunnan vihreän siirtymän tukemisessa. Kestävä biotalous on ratkaisu moniin ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen koskeviin kysymyksiin. Biotalousen aktiivinen rooli vihreässä siirtymässä on osaltaan takaamassa sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukaista ja taloudellisesti kestävä muu- tosta.

Tavoitteena on mm. lisätä materiaalien resurssiviisasta käyttöä ja kierrätystä sekä hyödyntää sivuvirtoja sekä vähentää riippuvuutta uusiutumattomista – erityisesti fossiilisista – raaka-aineista. Jotta strategian toteutus olisi mahdollista, tulee myös varmistaa uusiutuvien luonnonvarojen uusiutumiskykyä, ekologista kestävyys- ja sosiaalista oikeudenmukaisuutta.

Kansallinen kalatiestrategia

Kalatiestrategian (VNp 8.3.2012) tärkeimpänä tavoitteena on uhanalaisten ja vaarantuneiden vaelluskalakan-tojemme elinvoimaisuuden vahvistaminen. Kalatiestrategian toiminta-ajatuksena on painopisteen siirtäminen istutuksista kalojen luontaisen lisääntymiskierron ylläpitämiseen ja palauttamiseen. Rakennetuissa, joissa pa-rannetaan kalojen kulkumahdollisuuksia ja edistetään potentiaalisten lisääntymisalueiden käyttöönottoa esimer-kiksi kalateiden, uomien vesittämisen ja perattujen koskien kunnostamisen avulla.

Sinisen biotalouden kansallinen kehittämissuunnitelma 2025

Kehittämissuunnitelman (Kasvua vesiosaamisesta ja vesiluonnonvarojen kestävästä hyödyntämisestä, MMM 25.11.2016) tavoitteena on tuoda esiin sinisen biotalouden eli veteen ja vesiluonnonvarojen hyödyntämiseen perustuvien liiketoimintojen kasvupotentiaali sekä luoda strateginen viitekehys kestävän kasvun mahdollista-miseksi. Kehittämissuunnitelma toteuttaa osaltaan kansallista biotalousstrategiaa 2025. Suunnitelma linkittyy moniin muihin pääministeri Sipilän hallitusohjelman kärkihankkeisiin sekä vesiympäristön tilan parantamiseen tähtääviin ohjelmiin, erityisesti ravinteiden kierrätykseen ja Itämeren ja vesien suojelemiseen, luonto- ja virkis-tysmatkailun vauhdittamiseen sekä vaeltavien ja uhanalaisten kalakantojen elvyttämiseen.

EU:n ja Suomen energiatehokkuustavoitteet

Euroopan unioni pyrkii hillitsemään ilmastonmuutosta muun muassa parantamalla energiatehokkuutta. Ener-giatehokkuusdirektiivillä (EU)2023/1791 säädetään EU-tason ja kansallisen tason energiatehokkuustavoit-teista, kansallisesta energiansäästövelvoitteesta ja energiatehokkuuden edistämisen toimenpiteistä. Energiate-hokkuuslaki nostaa EU-tason vuoden 2030 energiansäästövelvoitetta asteittain 11,7 prosenttiin primääriener-gian kulutuksesta ja loppukulutuksesta verrattuna vuoteen 2020. Laki sisältää myös seurantamekanismin, jotta EU-maat yhdessä saavuttavat sitovan tavoitteen. Vuotuinen säästövelvoite vuoteen 2030 mennessä olisi kes-kimäärin 1,5 % vuodessa. Se olisi aluksi 1,3 % vuoteen 2025 asti ja nousisi asteittain 1,9 prosenttiin vuoden 2030 loppuun mennessä.

Säästötoimet toteutetaan kansallisella, alueellisella ja paikallistasolla useilla sektoreilla (esimerkiksi julkishallin-non, rakennusten, yritysten ja datakeskusten kautta) Direktiivi pannaan jäsenmaissa täytäntöön kansallisilla laeilla ja Suomessa energiatehokkuusdirektiiviä toimeenpannaan energiatehokkuuslailla (787/2020).

Suomi pyrkii edistämään energian tehokasta käyttöä ja saavuttaa energiatehokkuusdirektiivin tavoitteet ener-giatehokkuussopimusten kautta. Sopimukset ovat vapaaehtoisia ja ne solmitaan valtion ja toimialojen kuten teollisuuden, palvelu-, kiinteistö-, energia- kunta-alan välillä. Energiatehokkuussopimusten tavoitteena on oh-jata yrityksiä ja yhteisöjä parempaan energiatehokkuuteen. Energiatehokkuussopimukset ovat energiatehok-kuustoimista vaikuttavimpia, eli niillä voidaan saavuttaa suurimmat energiasäästöt vuosina 2021–2030.

Kiertotalouden strateginen ohjelma

Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta 8.4.2021. Tavoitteena on muu-tos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmalla hallitus haluaa vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä. Ohjelmassa asetetaan tavoitteet ja mittarit, määritellään tarvittavat toimet ja varataan resurssit kiertotalouden edistämiseksi ja systeemisen muutoksen aikaansaa-miseksi.

Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027

Kierrätyksestä kiertotalouteen – valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027 on EU:n jätedirektiivin (2008/98/EY) edellyttämä strateginen suunnitelma jätehuollon sekä jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämi-sen valtakunnallisista tavoitteista ja toimenpiteistä. Suunnitelma sisältää sekä jätehuoltosuunnitelman

että jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisen (jatkossa jätteen synnyn ehkäisy) suunnitelman ja kattaa maantieteellisesti koko Suomen alueen lukuun ottamatta Ahvenanmaata, joka laatii oman suunnitelmansa. Suun-nitelma painottaa kierrätys ja kiertotaloutta sekä materiaalitehokkuutta.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma: Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaan on koottu toimet, joilla Suomi puolittaa taakanjakosektorin päästönsä vuoteen 2030 mennessä ja suuntaa kohti hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä. Valtioneuvosto on hyväksynyt ja antanut eduskunnalle selonteon keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta kesä-kuussa 2022. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma koskee ns. taakanjakosektoria eli päästökau-pan ulkopuolisia sektoreita maankäyttösektoria lukuun ottamatta. Taakanjakosektorille kuuluvat liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, työkonien, jätehuollon ja F-kaasujen päästöt sekä päästökau-pan ulkopuolisen teollisuuden ja muun energiankäytön päästöjä.

Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS 2030)

Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 on osa ilmastolain mukaista ilmastopoliittista suunnittelujärjestelmää. Kansallisen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelman tavoitteena on vahvistaa ilmastoriskien hallintaa ja yhteiskunnan ilmastokestävyyttä määrittämällä tarkemmat tavoitteet ilmastomuutokseen varautumiseksi ja sopeutumiseksi sekä politiikkatoimet tavoitteiden saavuttamiseksi. Suunnitelma on osa ilmastolain mukaista kansallista ilmastopoliittikan suunnittelujärjestelmää ja edistää osaltaan Euroopan unionin ilmastotavoitteiden saavuttamista sekä eurooppalaisen ilmastolain kansallista toimeenpanoa.

Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia

Parhaillaan valmistellaan uutta kansallista luonnon monimuotoisuusstrategiaa sekä siihen liittyvää toimintaohjelmaa vuoteen 2035. Strategialla tavoitellaan luontokadon pysäyttämistä ja luonnon monimuotoisuuden kehityksen kääntämistä elpymisuralle. Valmistelu aloitettiin vuoden 2021 toimineissa alatyöryhmissä. Kevään 2022 aikana valmistelutyöhön kutsuttiin keskeisiä sidosryhmiä. Strategia oli lausuntokierroksella 14.12.2022-27.1.2023.

Kansallinen luonnon ennallistamissuunnitelma

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus luonnon ennallistamisesta astui voimaan 18.8.2024. Jäsenvaltioiden on kahden vuoden kuluessa asetuksen voimaantulosta laadittava kansallinen ennallistamissuunnitelma ja toteutettava tarvittava alustava seuranta ja tutkimus ennallistamistoimenpiteiden määrittämiseksi, jotta asetuksen tavoitteet saavutetaan. Kansallista ennallistamissuunnitelmaa valmistellaan viidessä eri teemaryhmässä sekä projektiryhmässä, joita vetävät ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön asiantuntijat. Teemaryhmät on jaettu ennallistamisasetuksen artikloiden aihealueiden mukaan: 1) maa- ja sisävesiluontotyypit, lajien elinympäristöt sekä virtavedet ja tulvatasanteet, 2) meriluonnon tilan parantaminen, 3) kaupunkiympäristöt, 4) maatalousympäristöt ja pölyttäjäkannat ja 5) metsäluonto. Ennallistamisasetuksen yleistavoitteena on ottaa käyttöön koko EU:n alueella ennallistamistoimenpiteitä, jotka kattavat vähintään 20 prosenttia asetuksen soveltamisalaan kuuluvista maa- ja merialueista ja ekosysteemeistä vuoteen 2030 mennessä sekä kaikki ennallistamisen tarpeessa olevat ekosysteemit vuoteen 2050 mennessä.

Suomen kansallinen kestävä kaupunkiliikenteen ohjelma

Tässä ohjelmassa määritellään kestävä kaupunkiliikenteen edistämisen yhteistyön toimintamalli tuville vuosille ja SUMP-yhteyspisteen tehtävät. Lisäksi kuvataan tarkemmin TEN-T-asetuksen velvoitteet ja SUMP-työn kytkeytyminen nykyisiin kestävä kaupunkiliikenteen seudullisen suunnittelun käytäntöihin sekä kansallisiin tavoitteisiin.

Fossiilittoman liikenteen tiekartta

Valtioneuvosto teki vuonna 2021 periaatepäätöksen kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä eli fossiilittoman liikenteen tiekartasta. Kolmivaiheisen suunnitelman tavoitteena on vähintään puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoon. Vuoteen 2045 mennessä tavoitellaan kokonaan fossiilitonta liikennettä. Suunnitelma koskee erityisesti tieliikenteen kasvihuonepäästöjä.

Aluehallintovirastojen ja ELY-keskusten strategia-asiakirja 2024–2027

Valtion aluehallinnon yhteinen strategia-asiakirja vuosille 2024–2027, Kestävää tulevaisuutta tekemässä – yhdessä ja lähellä, ohjaa aluehallinnon virastoja hallitusohjelman toimeenpanossa sekä toiminnan ja rakenteiden uudistamisessa.

Laajan toimintakentän keskeisimmät tavoitteet on koottu strategia-asiakirjaan yhdeksi yhteiseksi kokonaisuudeksi.

Asiakirjassa strategiset painopisteet on jaettu neljään sisältöalueeseen:

- turvaamme hyvinvointia ja yhdenvertaisuutta,
- lisäämme elinvoimaa,
- toteutamme kestävä ja puhdasta siirtymää ja
- edistämme varautumista ja kokonaisturvallisuutta.

Toiminnan kehittämiselle on asetettu kolme painopistettä:

- hyvinvoiva henkilöstö ja työyhteisö,
- erinomainen asiakaskokemus ja sidosryhmäyhteistyö sekä
- digitalisoidut ja sujuvat prosessit.

Valitut painopisteet toteuttavat hallitusohjelman linjauksia ja niissä heijastuvat myös toimintaympäristön muutos sekä virastojen tehtävät määrittävä lainsäädäntö.

5.2 Maakunnalliset ympäristötavoitteet

Maakuntaohjelman laadintaa ohjaavat mm. seuraavat ylimaakunnalliset ja maakunnalliset ohjelmat ja strategiat:

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2021. <https://www.doria.fi/handle/10024/184045>

Pohjois-Savon alueellinen maaseutuohjelma 2023–2027

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2021. <https://maaseutu.fi/wp-content/uploads/2024/04/Pohjois-Savon-maaseudun-alueellinen-kehittamissuunnitelma-vuosille-2023-2027.pdf>

Pohjois-Savon ilmastotiekartta

Pohjois-Savon ELY-keskus 2021.

Pohjois-Savon ilmastotiekartta viitoittaa maakunnan tietä kohti hiilineutraalisuutta. Ilmastotiekartassa määritetään maakunnallisen ilmastotyön tavoitteet, painopisteet ja kärkitoimenpiteet. Toimenpiteissä on huomioitu ilmastomuutoksen hillintä sekä ilmastomuutokseen sopeutuminen ja varautuminen. Pohjois-Savon ilmastotiekartan päätavoite on hiilineutraalius viimeistään vuonna 2035. Tämä tarkoittaa kasvihuonekaasujen vähentämistä vähintään 80 %:lla vuoden 2007 tasosta vuoteen 2035 mennessä ja loppujen päästöjen sitomista tai kompensointia kestävästi.

Tiekartta sisältää viisi painopistettä:

1) vahva ilmastokulttuuri, 2) kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää käyttöä, 3) kasvavat hiilinielut ja –varastot, 4) puhdasta energiaa reilusti ja 5) yhteistyöllä ilmastoturvallisuutta ja luonnon monimuotoisuutta. <https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/ilmastotyö/ilmastotiekartta/>

Pohjois-Savon metsäohjelma 2021–2025

Pohjois-Savon metsäohjelma 2021–2025:n tavoitteena on edistää metsien monipuolista ja kestävää käyttöä maakunnassa. Metsäohjelma luo toimintaedellytyksiä maakunnan metsien hoidolle, käytölle ja puun jatkojalostukselle Pohjois-Savossa. Ohjelmassa on vahvasti esillä metsien luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja metsien monikäyttö. Metsäohjelmat toteuttavat EU:n ja Suomen tavoitteita muun muassa luonnon monimuotoisuuden lisäämisestä, ilmastomuutoksen hillinnästä ja maaseudun kehittämisestä.

Pohjois-Savon metsäohjelma 2021–2025 (metsakeskus.fi): [Pohjois-Savon metsäohjelma 2021–2025](#)

Metsäohjelmassa 2021–2025 on esitetty neljä keskeistä kehittämistavoitetta:

- Resurssitehokas ja kestävä metsänhoito
- Talousmetsien luonnonhoito ja metsäluonnon monimuotoisuus
- Ilmastokestävä metsätalous
- Uudet puupohjaiset tuotteet

Pohjois-Savon maakunnallinen metsäneuvosto on käynnistänyt vuoden 2024 lopulla vuosina 2026–2030 toteutettavien alueellisen metsäohjelman valmistelun. Uuden metsäohjelman keskeinen tavoite on lisätä metsien monipuolisen ja kestävän käytön kautta hyvinvointia metsistä ja metsille. Alueellinen metsäohjelma myös tukee Kansallisen metsästrategia 2035:n alueellista toimeenpanoa ja toteutusta.

Suomen biotalousstrategian toimeenpano Pohjois-Savossa 2024–2035

Pohjois-Savon liitto 2024. Suomen biotalousstrategian päätavoitteena on biotalouden arvonlisän kaksinkertaistaminen vuoteen 2035 mennessä. Tavoitteena on luoda kestäviin ratkaisuihin perustuvaa taloudellista kasvua ja työpaikkoja tuottamalla mahdollisimman korkean arvonlisän tuotteita ja palveluita.

Lisäksi tavoitteena on:

- luoda kilpailukykyisiä ja innovatiivisia biotalouden ratkaisuja maailmanlaajuisiin ongelmiin,
- synnyttää sekä kotimaahan että kansainvälisille markkinoille uudistavaa liiketoimintaa, joka tuo hyvinvointia koko Suomelle,
- lisätä materiaalien resurssiviisasta käyttöä ja kierrätystä sekä hyödyntää sivuvirtoja,
- vähentää riippuvuutta uusiutumattomista – erityisesti fossiilisista – raaka-aineista,
- varmistaa ekologista kestävyyttä, sosiaalista oikeudenmukaisuutta sekä uusiutuvien luonnonvarojen uusiutumiskykyä ja vahvistaa biotalouden laajapohjaista osaamista, sekä
- vahvistaa ja uudistaa teknologiaperausta.

Pohjois-Savon LUMO-ohjelma

Pohjois-Savoon laaditaan parhaillaan maakunnallista LUMO-ohjelmaa. Maakunnalliset LUMO-ohjelmat laaditaan luonnonsuojelulain mukaisesti ELY-keskuksissa ja 1.1.2026 alkaen elinvoimaketuksissa. Pohjois-Savossa LUMO-ohjelmaa tehdään Priodiversity LIFE -hankkeen rahoituksella laajassa sidosryhmäyhteistyössä. LUMO-ohjelman tavoitteena on luonnon monimuotoisuuskadon pysäyttäminen maakuntatasolla vuoteen 2030 mennessä ja kehityksen kääntäminen elpymisuralle maakunnassa. LUMO-ohjelma tulee toteuttamaan kansallista BD-strategiaa. Ohjelmassa kerätään alueellinen luontotieto yhteen ja määritellään maakunnan tärkeimmät monimuotoisuuskeskittymät. Lisäksi LUMO-ohjelma kokoaa tietoa maakunnan luonnon nykytilasta ja siihen kohdistuvista uhista ja paineista. Ohjelmassa määritellään myös toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi ja luontokadon pysäyttämiseksi. Priodiversity LIFE -hankkeessa LUMO-ohjelmat tehdään kaksivaiheisesti. Ensimmäinen versio valmistuu 2025 vuoden lopussa ja lopullinen LUMO-ohjelma vuonna 2027.

6 Maakuntaohjelman vaikutusten arviointi

6.1 Arvioinnin suoritus

SOVA-lain (200/2005) mukaan suunnitelmasta vastaavan viranomaisen on huolehdittava siitä, että suunnitelman ympäristövaikutukset selvitetään ja arvioidaan riittävässä määrin valmistelun kuluessa, jos sen toteuttamisella saattaa olla merkittäviä ympäristövaikutuksia. Maakuntaohjelma on SOVA-asetuksen mukaan suunnitelma tai ohjelma, johon tulee soveltaa SOVA-lain mukaista ympäristöarviointia. Maakuntaohjelman vaikutusten arviointi kootaan erilliseen ympäristöselostukseen, josta on mahdollista antaa palautetta ja vaikuttaa valmistelun aikana. Ympäristöselostuksen sisällöstä on säädetty SOVA-asetuksessa (347/2005). SOVA-lailla ja -asetuksella toteutettiin EY:n direktiivi tietyjen suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (2001/42/EY).

Suunnitelmien ja ohjelmien vaikutuksia arvioitaessa voidaan käyttää vaikutusten arvioinnista seuraavaa määritelmää (ympäristöministeriö 2023):

Suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointi (SOVA) on suunnitelmien ja ohjelmien (jatkossa: suunnitelmien) valmisteluun liittyvä prosessi, jonka tavoitteena on:

- tukea suunnitelman valmistelua, toteutusta ja seurantaa sekä suunnitelmaa koskevaa julkista keskustelua
- tuottaa tietoa suunnitelman ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista
- tukea osallistumista ja yhteistyötä ja käsitellä ristiriitoja.

Näin ollen maakuntaohjelman valmistelun yhteydessä arvioidaan siihen kirjattujen toimenpiteiden vaikutuksia mm. ympäristöön, asukkaisiin ja talouteen. Maakuntaohjelma sekä ympäristöarvioinnin tuloksena syntyvä ympäristöselostus laaditaan yhteistyössä viranomaisten ja sidosryhmien kanssa siten, että prosessi tuottaa laadukasta tietoa maakuntaohjelman toteuttamisen vaikutuksista. Maakuntaohjelman tavoitteita on käsitelty yritys-haastattelujen kautta, sekä seuraavissa työpajoissa ja -ryhmissä:

- Klusterityöpaja
- TKI-ryhmä
- Savonet
- Kulttuurin ja luovien alojen työryhmä
- Energia-alan neuvottelukunta
- Pohjois-Savon metsäneuvosto
- Nuorisovaltuusto
- HVA toimittanut kirjallista palautetta, työpajan tarpeesta ja ajankohdasta käyty keskustelua.
- Ennakointiryhmä

Kyselyjä on toteutettu yhteistyössä TKI-ryhmän, Savon yrittäjien, kuntien, MTK:n, Pohjois-Savon kylien, Ylä-Savon teollisuuden ja Kuopion alueen kauppakamarin kanssa.

Pohjois-Savon liitto on asettanut 24.2.2025 päätöksellä Pohjois-Savon maakuntaohjelman 2026–2029 SOVA-ryhmän. Asiantuntijaryhmässä on edustettuna Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus, Suomen metsäkeskus, Pohjois-Savon Hyvinvointialue sekä Pohjois-Savon liitto. Asiantuntijaryhmän tehtävänä on: toimia tukena SOVA-arvioinnin toteuttamisessa, esittää näkemyksensä pohdittaessa maakuntaohjelman ympäristövaikutuksia, sekä edistää asiantuntemuksellaan maakuntaohjelman valmistelun yhteydessä esiin tulleita ongelmakohtien ratkaisemista. Asiantuntijaryhmän työstä julkaistaan myöhemmin Pohjois-Savon maakuntaohjelman 2026–2029 Ympäristöselostus.

Arvioinnin vaiheet:

1) Valmistelun aloittamisesta tiedottaminen

”Suunnitelman tai ohjelman valmistelu tulee järjestää siten, että yleisöllä on mahdollisuus saada tietoja suunnitelman tai ohjelman ja siihen liittyvän ympäristöselostuksen lähtökohdista, tavoitteista ja valmistelusta sekä esittää asiasta mielipiteensä (SOVA-laki 8 §).” Maakuntaohjelman ja ympäristöarvioinnin valmistelun aloittamisesta ilmoitetaan hallintolain (41 §) mukaisesti.

- Tiedotetaan ohjelman laadinnan aloittamisesta maakunnan päälehdissä ja Pohjois-Savon liiton internet-sivuilla. Valmisteluun liittyvät asiakirjat ovat nähtävillä Pohjois-Savon liiton toimistossa

- Viranomaisia tiedotetaan maakuntaohjelmatyön käynnistymisestä sekä maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristön sekä maakunnan yhteistyöryhmän kokouksissa sekä normaalissa viranomaisyhteistyössä
- Maakuntaohjelmatyön käynnistämisestä tiedottava kirje lähetetään laajalla jakelulla myös muille maakuntaohjelman laadintaan osallistuville tahoille

Pohjois-Savon ympäristöarvioinnin laatimistyö käynnistyi maakuntahallituksen 24.2.2025 tekemällä päätöksellä (18 §). Maakuntahallitus on asettanut päätöksen Pohjois-Savon maakuntaohjelman 2026–2029 ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman valmistelutyön käynnistymisestä sekä hyväksymisestä julkisesti nähtäville ajalle 25.2.–2.4.2025.

2) Ympäristöselostuksen laadinta

Ohjelmasta vastaava viranomainen selvittää ja arvioi ohjelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja laatii ympäristöselostuksen. Ympäristöselostus laaditaan osana muuta valmistelua ennen ohjelman hyväksymistä (SOVA-laki 8§ -asetus 5§).

Ympäristövaikutukset arvioidaan (SOVA-laki 2§):

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen,
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- em. tekijöiden välisiin suhteisiin

Ympäristöselostuksessa esitetään tarpeellisessa määrin mm. ympäristön nykytila, ohjelman vaikutukset, haitallisten vaikutusten ehkäisy, vaihtoehtojen valinta ja arvioinnin seuranta.

Maakuntaohjelman ympäristöarvioinnin toteutus:

- Maakuntaohjelmatyössä arviointi suoritetaan toimintalinjoittain ja kokonaisarviointina
- Arviointi suoritetaan kahden vaihtoehdon pohjalta:
 - VE 0, tuleva kehitys jos maakuntaohjelmaa ei olisi laadittu
 - VE 1, maakuntaohjelman toteuttamiseen varaudutaan ja sitoudutaan
- Arviointi nivoutuu kiinteästi maakuntaohjelman laadintaan. Ympäristöselostus liitetään maakuntaohjelma-asiakirjaan.

3) Maakuntaohjelmaluonnoksesta ja ympäristöselostuksesta kuuleminen

Kansalaisilla tulee olla mahdollisuus tutustua maakuntaohjelmaluonnokseen ja ympäristöselostukseen ja esittää niistä mielipiteensä. Asiakirjaluonnoksista tulee pyytää lausunnot ainakin alueelliselta ympäristökeskukselta ja tarpeen mukaan kunnallisilta terveys- ja ympäristöviranomaisilta sekä muilta viranomaisilta. Maakuntaohjelmaluonnos ja ympäristöselostus asetetaan nähtäville 30 päivän ajaksi (SOVA-laki 9 §, hallintolaki 62 §).

- Maakuntaohjelmaluonnos (ml. ympäristöselostus) käsiteltiin maakuntahallituksessa kesäkuussa 2025. Tämän jälkeen luonnos (ml. ympäristöselostus) asetettiin nähtäville 25.6.-31.8.2025 sekä toteutettiin laaja lausuntokierros, joka käsittää mm. aluehallintoviranomaiset, kunnat, seutukuntaorganisaatiot, alueelliset kehittämisorganisaatiot, oppilaitokset sekä mm. kolmatta sektoria edustavat yhteisöt.

4) Maakuntaohjelman ja ympäristöselostuksen hyväksyminen ja siitä tiedottaminen

Maakuntaohjelman hyväksymisestä tiedotetaan SOVA-laki 11 §:n, hallintolain 62 §:n mukaisesti. Hyväksymispäätöksestä tulee käydä ilmi, miten ympäristöselostus ja ohjelman valmistelun aikana saadut mielipiteet on otettu huomioon.

- Päätös maakuntaohjelman hyväksymisestä sekä maakuntaohjelma (ml. ympäristöselostus) asetetaan nähtäville. Hyväksymistä koskevaan päätökseen sisältyy selvitys siitä, miten saadut mielipiteet on otettu huomioon. Julkaisu painetaan ja jaetaan laajalla jakelulla maakunnan eri toimijatahoille. Lisäksi ohjelma toimitetaan tiedoksi Suomen Ympäristökeskukselle sekä julkaistaan myös sähköisesti.
- Maakuntaohjelman hyväksymisestä sekä ohjelman sisällöstä tiedotetaan tiedotusvälineiden ja liiton oman tiedotusjärjestelmän avulla.

5) Ympäristövaikutusten seuranta

Maakuntaohjelman toteuttamisesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia tulee seurata siten, että tarvittaessa

voidaan ryhtyä toimenpiteisiin ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi.

Maakuntaohjelman seurannan päävastuuviranomainen on Pohjois-Savon liitto. Ympäristön osalta asiantuntijaviranomainen on Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

6.2 Maakuntaohjelman vaikutusten arvioinnin näkökulmat

Toimintalinjojen toimenpiteiden toteuttamisen vaikutuksia on tarkasteltu SOVA-lain 2 §:n ympäristövaikutusten määrittelyn jaottelulla. Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan lain mukaan ohjelman vaikutusta elinympäristöön, ympäristön tilaan, yhdyskuntarakenteeseen ja luonnonvaroihin. Pohjois-Savon maakuntaohjelman 2026–2029 ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan kokonaisarviointina, jossa ovat mukana varsinainen ympäristövaikutusten arviointi sekä taloudellisten, ekologisten, sosiaalisten ja kulttuuristen vaikutusten arviointi. Arvioinnissa tarkastellaan maakuntaohjelman sisältöä valittuihin vaikutusnäkökulmiin.

Arvioinnissa tarkastellaan maakuntaohjelmaa kaikkien kuuden strategisen kärjen kautta. Kärjet ovat samalla Pohjois-Savon älykkään erikoistumisen valinnat. Älykkään erikoistumisen valinnat ovat:

1. Metsä-, bio- ja kiertotalous
2. Kone- ja energiateknologia
3. Ruokajärjestelmä
4. Hyvinvointitekniikka ja lääkekehitys
5. Älykäs vesijärjestelmä
6. Matkailu ja luova talous

Arvioinnin ympäristövaikutukset ovat jaettu edelleen kuuteen strategisia kärkiä yleisvaikuttavaan teemaan, jotka ovat:

1. Kestävä elinvoima

- kärkialojen uudistuminen kestävyiden ja tuottavuuden ehdoilla, kasvun ja yrittäjyyden mahdollisuudet, tutkimustiedon hyödyntäminen, innovaatiomahdollisuudet, ilmasto- ja ympäristötavoitteiden saavuttaminen

2. Teknologiamurros

- digitalisaatio, sähköistyminen, tutkimustiedon hyödyntäminen, alakohtaiset teknologiset innovaatiot, investoinnit, osaamistarpeet ja kustannuskilpailukyky

3. Osaavat ja hyvinvoivat ihmiset (savalaiset):

- koulutustarpeet ja tarjonta, tutkimus, alueelliset työmarkkinat, kv. rekrytointi, väestöllinen veto-voima, terveys, hyvinvointi sekä työ- ja toimintakyky, kulttuuri ja urheilu

4. Saavutettavuus ja aluerakenne

- liikennejärjestelmän ylläpito ja kehittäminen, yhteystarjonta, digitaalinen infrastruktuuri, seutukäytöiden ja maaseudun palvelutarjonta ja kehitysmahdollisuudet

5. Kokonaisturvallisuus

- tiedolla johtaminen, huoltovarmuusalojen kehitys, alueelliset arvoketjut, alueen sisäinen koheesio, yritysten, julkisen sektorin sekä koulutus- ja tutkimustoimijoiden yhteistyö, varautuminen ja sopeutuminen ilmastonmuutokseen

6. Luonnon monimuotoisuus ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen

- ohjenuorana kehittämistyö, joka menetelmällisesti suuntautuu ongelmanratkaisuun ja kokonaisvaltaisesti viisaisiin valintoihin (ei merkittävää vahinkoa -periaate, DNSH)

Taloudelliset vaikutukset

Maakuntaohjelman kehittämistavoitteilla vahvistetaan Pohjois-Savon taloudellista elinvoimaa, kilpailukykyä ja kuntatalouden kestävyttä. Yrityksiä ja muita sidosryhmiä on kuultu laajasti ohjelman valmistelussa, ja näkemykset on huomioitu kehittämislinjausten suuntaamisessa. Tämä vahvistaa maakuntaohjelman vaikuttavuutta aluetaloudessa ja tukee yritysten kehitysedellytyksiä.

Maakuntaohjelmaan kokonaisuutena liittyy taloudellisia mahdollisuuksia, erityisesti metsä-, bio- ja kiertotalouden sekä uusiutuvan energian uusien liiketoimintamahdollisuuksien hyödyntämisen kautta. Mahdollisena riskinä on, että maakunnan eri osien investointi- ja osaamiskyky vaihtelee, mikä voi heikentää alueellista tasapainoa ja yritystoiminnan kannattavuutta.

Osaamisen hyödyntäminen vientituotteiden ja liiketoiminnan kehittämisessä monipuolistaa elinkeinorakennetta ja parantaa kansainvälistymisen edellytyksiä. Tämä edellyttää koulutuksen ja yritysten välistä tiivistä yhteistyötä sekä osaamisen jakamista alueellisissa ja kansainvälisissä verkostoissa. Koulutusviennin edistäminen ja osaa-miskeskittymien vahvistaminen luovat uusia tulovirtoja ja tukevat alueen resilienssiä.

Paikallisesti tuotettu energia lisää aluetalouden tuloja ja tukee vihreää siirtymää. Omavarainen energiantuotanto mahdollistaa ympäristövaikutusten paremman hallinnan ja tarjoaa uusia mahdollisuuksia maaseutualueiden elinvoiman vahvistamiseen. Omavaraisella ja hajautetulla energiantuotannolla on keskeinen osa kokonaisturvallisuutta, sillä se vähentää riippuvuutta ulkoisista toimitusketjuista ja parantaa alueen kykyä selviytyä kriisitilanteista. Alueellinen energiaomavaraisuus lisää myös ennustettavuutta ja suojaa energian maailmanmarkkinahintojen vaihteluilta, mikä puolestaan vahvistaa yritysten ja kotitalouksien kustannustehokkuutta ja varautumiskykyä.

Ohjelma saa taloudellista lisäarvoa älykkään vesijärjestelmän investoinneista: kaivamattomat menetelmät ja verkostojen digitalisointi pienentävät elinkaarikustannuksia, avaavat vientikelpoisia palveluja ja pilotointimarkkinoita sekä vahvistavat paikallista TKI- ja alihankintakantaa. Samaan aikaan teknologian käyttöönoton kustannukset, kyberturvallisuusvaatimukset ja investointivelka voivat nostaa vesimaksuja ja lisätä kuntien talouspaineita, ellei rahoitusta ja osaamista vahvisteta.

Hyvinvointiteknologia ja lääkekehitys vahvistavat aluetaloutta osaamisintensiivisen kasvun ja uusien investointien kautta. Geeni- ja soluterapioiden, terveysteknologian ja uusien hoitomuotojen kehittäminen houkuttelee osaajia ja veturiyrityksiä alueelle, mikä lisää työllisyyttä ja kansainvälistä näkyvyyttä. Tutkimus- ja testausympäristöt luovat paikallisille yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia, ja innovatiiviset hankinnat tukevat kestävästä kasvusta. Toisaalta korkeat investointikustannukset, teknologiarippuvuus ja suurten yritysten dominanssi voivat lisätä alueellista epätasapainoa ja syrjäyttää paikallisia tarpeita. Lisäksi lääkekehityksen tuotantoprosessit voivat kasvattaa materiaalien ja energian kulutusta, mikä voi pitkällä aikavälillä lisätä kustannuksia, ellei kiertotalousratkaisuja oteta riittävästi käyttöön.

Matkailun ja luovan talouden puolella vetovoima-, reitti- ja palveluinvestoinnit monipuolistavat tulopohjaa ja työllisyyttä sekä lisäävät aineettoman arvonnäynnin osuutta, mutta vaativat ruuhkien, jätehuollon ja luonnon kulumisen kustannusten hallintaa; erityisesti lentoyhteyksiin tukeutuva kasvu voi lisätä päästöriskiä. Laajakaista-, 5G- ja logistiikkapanostukset (rata, tie, lento) vahvistavat yritysekosysteemejä ja alentavat kuljetus- ja tuotantoriskejä, mutta keskuksiin painottuvat investoinnit voivat lisätä alueellista eriarvoisuutta. Osaavan työvoiman saatavuus (robotiikka, data, vesiosaaminen, kulttuuri- ja matkailualat) on talousvaikutusten ehto; koulutus- ja kotoutumispäinokset sekä osaamisen siirto pienentävät tuotantokatojen ja palveluseisokkien taloudellisia menetyksiä. Luonnon monimuotoisuutta ja päästövähennyksiä tukevat ratkaisut (kiertotalous, energiatehokkuus, uusiutuva energia) parantavat rahoituksen saatavuutta ja vähentävät sääntely- ja maineriskiä, kun taas luonnonvaraintensiiviset investoinnit ilman kierrätys- ja kompensatiomalleja voivat kasvattaa pitkän aikavälin kustannuksia.

Ekologiset vaikutukset

Maakuntaohjelman ekologiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti biotalouden, kiertotalouden ja uusiutuvan energian edistämiseen. Ekologisia hyötyjä syntyy esimerkiksi ravinnerikkaiden massojen hyödyntämisestä biokaasun tuotannossa, mikä parantaa ympäristön tilaa ja maatalojen kannattavuutta; biokaasua tuotetaan myös teollisuuden, elintarviketuotannon ja yhdyskuntien sivuvirroista. Maakuntaohjelmassa painotetaan kiertotalousklusterin vahvistamista, mikä tukee luonnonvarojen kestävästä käyttöä ja jätteiden vähentämistä sekä edistää kestävien ratkaisujen käyttöönottoa alueellisesti. Painopiste on sivuvirtojen jalostuksessa (kemiallinen, termien ja biologinen kierrätys), materiaalien uudelleenkäytössä ja neitseellisten raaka-aineiden tarpeen vähentämisessä, mikä keven-tää kaivannaispainetta ja tukee luonnon monimuotoisuutta.

Monimuotoisuutta tukevat toimet korostuvat: metsien kestävän hoidon ja taimituotannon kehittäminen lisää hiilensidontaa, ilmastokestävyyttä ja kasvua, sekä tukee metsälajien elinympäristöjä, kun taas sivuvirtojen hyödyntäminen ja kierrätys vähentävät maaperän ja vesistöjen kuormitusta. Täsmämetsänhoito, lajiketestausta ja digitaaliset havainnointimenetelmät voivat vähentää torjunta-aineiden ja lannoitteiden liiallista käyttöä, mikä pienentää maaperän ja vesistöjen kuormitusta ja suojaa myös lajistoa. Samalla tunnistetaan riskit: tehostettu metsätalous ja kaivostoiminta heikentää elinympäristöjä ja kaventaa lajien elintilaa, ellei ekologisia rajoja ja maisema-arvoja huomioida suunnittelussa. Metsäteollisuuden kasvava raaka-ainetarve ja puuvarojen liiallinen käyttö heikentävät monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluja, ja korjuun sekä metsäkoneiden tehostaminen voi lisätä paikallisia maaperä- ja vesistövaikutuksia, ellei toimintaa ohjata kestävästi.

Uusiutuvan energiainfrastruktuurin (esim. tuuli- ja aurinkovoima, siirtoyhteydet) laajentaminen pirstoo elinympäristöjä, joten sijoittelu ja lieventämistoimet on tehtävä luontovaikutukset minimoiden. Lisäksi energiainfrastruktuurin ja terminaalialueiden laajentaminen voi lisätä maankäyttöpaineita ja vaikuttaa paikallisiin ekosysteemeihin; vihreän siirtymän teknologioiden (akku, vety) raaka-ainetarpeen kasvu lisää globaalia painetta kaivostoimintaan ja luontoon. Vastapainona materiaalitehokkuus ja hukkalämmön/energian talteenotto pienentävät kokonaiskuormitusta.

Maataloudessa kasvualustojen kierrätys, täsmälannoitus ja vesitalouden hallinta vähentävät ravinnevalumia ja tukevat maaperäeliöstön sekä vesiympäristöjen monimuotoisuutta; karjanlannan prosessointi biokaasuksi vähentää pinta- ja pohjavesien kuormitusta ja tukee vesiluonnon monimuotoisuutta. Merkittäviä ilmastopäästöjä aiheutuu turvemaiden viljelystä, ja niiden vähentämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Toisaalta uusien lajikkeiden ja tuotantomuotojen käyttöönotto edellyttää luontoriskien arviointia, sillä yksipuolistuva tuotanto tai väärin hallittu kasvinsuojelu voi heikentää monimuotoisuutta. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen (tulvariskien hallinta, hulevesien ohjaus, ennakoiva vesienlaadun seuranta) suojaa ekosysteemejä ääri-ilmiöiltä ja vahvistaa luonnon kykyä toipua häiriöistä. Kokonaisuutena kiertotalous ja materiaalitehokkuus pienentävät neitseellisten raaka-aineiden tarvetta ja parantavat "ympäristökädenjälkeä", mikä tukee luonnon monimuotoisuuden säilymistä – edellyttäen, että investoinnit ja logistiikka mitoitetaan ekologiset kynnysarvot huomioiden.

Älykkäät vesijärjestelmät tukevat vesistöjen kunnostusta ja suojelua, vahvistavat luonnon monimuotoisuutta ja hillitsevät ilmastonmuutoksen vaikutuksia; vedenhallinnan kehittäminen (tulvariskien hallinta, hulevesien ohjaus) vähentää eroosiota ja ekosysteemien kuormitusta. Kaivamattomat (trenchless) rakentamismenetelmät pienentävät maaperän ja elinympäristöjen häiriöitä, ja verkostorakentamisen päästöjen vähentäminen sekä materiaalien uusiokäyttö pienentävät ympäristökuormaa. Ennakoiva varautuminen äärisääiliimiöihin suojaa sekä ihmisten terveyttä että herkkiä elinympäristöjä, ja vesihuollon digitalisaatio sekä reaaliaikainen seuranta pienentävät pilaantumisriskejä. Samalla tunnistetaan riskit: rakenteelliset sopeutumistoimet (esim. padot, viemäröinnin laajennukset) muuttavat ekosysteemejä ja heikentää luonnollista hydrologista vaihtelua, ja teollisuuden vesiriskien hallinnan puutteet lisäävät juoma- ja uimavesien pilaantumisriskejä. Teknologioiden ja sensoriverkostojen laajentaminen voi myös lisätä harvinaisten metallien tarvetta. Osaamisen turvaaminen vesialalla on kriittistä, sillä osaajapula tai puutteet osaamisen siirrossa voivat heikentää veden laatua ja kuormittaa ekosysteemejä. Kokonaisuutena älykäs vesijärjestelmä yhdistää hyvinvoinnin, ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja monimuotoisuuden suojelun, mutta vaikutusten myönteisyys edellyttää kyberturvallisuuden, resurssitehokkuuden ja kierrätyksen huolellista huomioimista.

Hyvinvointiteknologian ja lääkekehityksen ekologiset vaikutukset täydentävät kokonaiskuvaa. Etäpalvelut ja digitaaliset ratkaisut voivat vähentää liikkumistarvetta ja siten liikenteen päästöjä, ja modernit tuotantoteknologiat sekä ekosuunnittelu pienentävät materiaalihukkaa ja edistävät kiertotaloutta. Samalla lääkekehityksen ja -tuotannon prosesseihin liittyy ympäristöriskejä (kemialliset päästöt, laboratoriojätteet, veden ja energian kulutus sekä harvinaisten materiaalien tarve), jotka korostavat ympäristövaikutusten hallinnan, korvaavien materiaalien, kierrätysjärjestelmien ja vastuullisten hankintojen merkitystä. Kertakäyttötuotteiden korvaaminen uudelleen käytettävillä ratkaisulla ja kiertotalouden vahvistaminen pienentävät luontopainetta; puutteellinen hallinta sen sijaan kasvattaa jätekuormaa ja kemiallisia riskejä vesiekosysteemeille. Toisaalta uudet tuotantolaitokset ja tutkimusinfrastruktuuri voivat lisätä maankäyttöpainetta ja muuttaa paikallista rakennettua ympäristöä, mikä edellyttää huolellista sijoittelua, vaikutusten arviointia ja lieventämistoimia.

Myös matkailulla ja luovalla taloudella on ekologisia vaikutuksia. Vastuullinen ja luontoon perustuva matkailu voi vähentää toiminnan ekologista jalanjälkeä ja lisätä luonnon arvostusta, ja hyvä kävijäohjaus/mitoitus tukee luontokohteiden kantokykyä. Hallitsematon matkailijavirta kuormittaa luontokohteita, lisää roskaantumista ja häiritä herkkiä lajeja. Kulttuuri- ja matkailupalvelujen vastuullinen toteuttaminen tukee monimuotoisuutta ja maisema-arvojen säilyttämistä, mutta suuret investoinnit muuttavat maisemaa ja lisäävät painetta kulttuuriympäristölle. Lisäksi kansainvälisen lentoliikenteen kasvu lisää päästöjä ja heikentää ilmastotavoitteiden toteutumista.

Logistiikka ja saavutettavuus vaikuttavat epäsuorasti monimuotoisuuteen: raideliikenteen kehittäminen ja kuljetusten optimointi vähentävät päästöjä ja hajakuormitusta, kun taas tehostuva logistiikka, uudet terminaalialueet ja puulogiikan varastointi voivat lisätä maaperän ja vesien kuormitusriskejä ellei hallintaa tehdä asianmukaisesti.

Ympäristövastuullisuuden edistäminen ja ympäristöohjelmien toteuttaminen lisäävät myönteisiä ekologisia vaikutuksia, mutta vaikutusten merkittävyys konkretisoituu lopullisesti käytännön hanke- ja toimenpidetasolla. Taulukoiden läpileikkaava havainto on, että monimuotoisuushyödyt toteutuvat, kun sijoittelu, kantokyvyn huomiointi, vesiriskien hallinta, materiaaliikierrätys ja kemikaalikuormituksen vähentäminen hoidetaan johdonmukaisesti ja riskit kasvavat, jos luonnon monimuotoisuus jää päätöksenteossa toissijaiseksi tai ekologiset kynnysarvot ylittään.

Sosiaaliset vaikutukset

Maakuntaohjelman tavoitteena on kilpailukykyinen ja elinvoimainen Pohjois-Savo, jossa ihmisten hyvinvointi, osaaminen, osallisuus ja turvallisuus muodostavat sosiaalisen kestävyysperustan. Maakuntaohjelman vaikutukset terveyteen, viihtyvyyteen ja yhdenvertaisuuteen ovat pääosin myönteisiä. Elinkeinorakenteen monipuolistaminen, osaamiseen perustuva kasvu ja työpaikkojen syntyminen eri puolille maakuntaa vahvistavat sosiaalista kestävyttä ja vähentävät haavoittuvuutta yksittäisten toimialojen heilahteluille. Digitaaliset palvelut, etäpalvelut ja saavutettavuuden parantaminen tukevat arjessa selviytymistä ja lisäävät yhdenvertaisuutta, erityisesti harvaan asutuilla alueilla. Yrittäjyyteen ja elinkeinotoimintaan kannustaminen luo maakunnan kehitykselle kasvualustan, jolle voidaan rakentaa pitkäjänteistä hyvinvointia. Kansainvälistyminen, monikulttuurisuus ja työvoiman liikkuvuus vahvistavat työllisyyttä ja elinmahdollisuuksia, mutta edellyttävät myös kotoutumista tukevia rakenteita, kielitaitoa ja yhteisöllisyyttä. Luonnon saavutettavuus, kulttuuripalvelut ja hyvinvointiympäristöjen kehittäminen lisäävät alueen vetovoimaa ja tukevat sekä fyysistä että psyykkistä hyvinvointia. Kulttuuritoiminta, osallisuus ja yhteisöllisyys vahvistavat yhteenkuuluvuutta, erityisesti haavoittuvissa väestöryhmissä ja kriisitilanteissa.

Hyvinvointiteknologian ja lääkekehityksen kehittyminen parantaa palvelujen laatua ja hoitojen saatavuutta (mm. etäpalvelut, yksilöllinen hoidon kohdentaminen), mikä tukee terveyttä, työkykyä ja arjessa pärjäämistä myös harvaan asutuilla alueilla. Terveempi väestö keventää palvelujärjestelmän kuormitusta ja vahvistaa yhdenvertaisuutta. Samalla on huolehdittava, ettei digikuilu, korkeat kustannukset tai tietosuojahaasteet lisää eriarvoisuutta, sekä ikääntyneiden käyttäjien ja erityisryhmien tuen tarve huomioidaan. Osaamisen kehittäminen (data-, regulaatio- ja vastuusaaminen) sekä henkilöstön saatavuus ovat ratkaisevia, jotta teknologian ja uusien hoitomuotojen sosiaaliset hyödyt toteutuvat laajasti.

Älykkäät vesijärjestelmät parantavat veden laatua, varmistavat vesihuollon toimintavarmuutta ja vähentävät terveysriskejä, mikä lisää turvallisuuden tunnetta ja hyvinvointia. Osaajapula, kyberturvallisuus ja digitalisaation riippuvuus voivat kuitenkin lisätä haavoittuvuutta, mikä edellyttää ennakoivaa varautumista ja osaamisen vahvistamista.

Matkailu ja luova talous monipuolistavat elinkeinorakennetta, vahvistavat alueellista vetovoimaa ja tukevat hyvinvointia esimerkiksi kulttuuri- ja luontopalvelujen kautta. Ne lisäävät myös yhteisöllisyyttä, identiteettiä ja terveellisiä elämäntapoja, mutta hallitsemattomana matkailu kuormittaa ympäristöä ja heikentää paikallisten viihtyvyyttä, mikä korostaa kestävien ratkaisujen tarvetta.

Kulttuuriset vaikutukset

Pohjois-Savon identiteetin ja kulttuurin vahvistaminen toimivat maakunnan vetovoimatekijöinä. Aktiivinen kulttuuri- ja taidetoiminta lisää alueen elinvoimaa, vahvistaa Pohjois-Savon myönteistä imagoa, viihtyvyyttä, veto- ja pitovoimaa, yhteisöllisyyttä, vakautta ja monimuotoisuutta sekä vaikuttaa asukkaiden hyvinvointiin ja terveyteen. Luovien alojen ja kulttuuripalveluiden integroiminen elinkeino- ja matkailutoimintaan edistää uudenlaista yritystoimintaa ja tukee kulttuurisen omaleimaisuuden hyödyntämistä. Rikkaan ja monipuolisen kulttuuriympäristön hyödyntäminen esimerkiksi matkailun ja luovien alojen tukena luo uusia työtilaisuuksia ja lisää aluetaloudellista potentiaalia. Kestävä matkailu ja kulttuuriperintö vahvistavat aluetaloutta, mutta hallitsematon matkailu voi kuormittaa ympäristöä, lisätä jätteitä ja heikentää paikallisten viihtyvyyttä. Kansainvälinen lentoliikenne kasvattaa päästöjä ja on ristiriidassa ilmastotavoitteiden kanssa. Pohjois-Savon asukkaita kannustetaan osallistumaan aktiivisesti tapahtumiin sekä hyödyntämään alueen tarjoamia monipuolisia kulttuuri- ja taidepalveluita. Sosiaalinen osallistuminen, kulttuurin harrastaminen ja yhteisöllinen kulttuuritoiminta tukevat mielenterveyttä ja henkistä kriisinkestävyttä, ja ovat osa maakunnan kokonaisturvallisuutta. Digitaaliset kulttuuri- ja matkailusällöt parantavat saavutettavuutta ja voivat vähentää matkustustarvetta sekä fyysisten materiaalien käyttöä,

mutta samalla ne lisäävät energiankulutusta (esim. datakeskukset) ja voivat syrjäyttää paikallisia perinteitä, jos tasapainoa ei löydy. Negatiivisia vaikutuksia voi kohdistua myös kulttuuriin ja luoviin aloihin: rahoituksen ja resurssien epätasainen jakautuminen voi heikentää pienempien toimijoiden toimintaedellytyksiä, ja kulttuuripalvelut voivat keskittyä suuriin keskuksiin syrjäyttäen haja-asutusalueet. Kulttuurityön tekijöiden epävarmat työsuhteet ja matalat tulot voivat lisätä alalla työssä jaksamisen ongelmia. Lisäksi matkailun ja markkinaehtoisuuden painottuminen voi ohjata kulttuuritarjontaa kaupallisempaan suuntaan ja kaventaa taiteen monimuotoisuutta. Luovien alojen ja kulttuurin kytkeminen koulutukseen, sosiaali- ja terveystalouteen sekä matkailuun vahvistaa alueen elinvoimaa ja lisää resilienssiä muutostilanteissa.

Pohjois-Savon kulttuuriympäristöä on inventoitu Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhteydessä. Kaavoituksessa kulttuurillisesti arvokkaita kohteita on pyritty turvaamaan. Valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja arkeologiset kohteet on huomioitu osana maakuntakaavan valmistelua.

6.3 Vaikutukset toimintalinjoittain

Taulukko: Vaikutusten kohdistuminen toimintalinjoittain

	Kestävä elinvoima	Teknologiamurros	Osaavat ja hyvinvoivat ihmiset	Saavutettavuus ja aluerakenne	Kokonaisturvallisuus	Luonnon monimuotoisuus ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen
Metsä-, bio- ja kiertotalous	Maatilojen biojalostuksen ja bioenergian investoinnit. (+) Karjanlannan prosessointi biokaasuksi vähentää lannanlevityksestä aiheutuvaa kuormitusta pinta- ja pohjavesiin. (+) Haasteena maanviljelyn eri osien valmiudet ja kyvyt päästä liiketaloudellisesti kannattaviin kierto- ja biotalouden toteutuksiin. (-) Uusien yritysten ja työpaikkojen synty. (+) Biojalostuksen ja kiertotalouden vahvistuminen. (+) Uudet kiertotalousratkaisut, kuten biokaasun tuotanto ja jätteiden kierrätys, voivat vähentää ympäristökuormitusta ja parantaa elinympäristöjen viihtyvyyttä. (+) Työllisyyden ja uusien liiketoimintojen kasvu lisää alueellista hyvinvointia ja toimeentulomahdollisuuksia. (+)	Uudet teknologiat, kuten biopohjaiset ratkaisut, automaatio ja digitaalinen seuranta tehostavat luonnonvarojen hyödyntämistä ja tukevat resurssiviisautta. (+) Autonomiset koneet ja teollisuuden kiertoprosessit vähentävät ympäristökuormaa. (+) Uudet teknologiat (esim. täsmämetsänhoito, biologinen torjunta) voivat vähentää kemikaalien käyttöä ja parantaa ihmisten terveyttä sekä ympäristöä. (+) Energiätehokkuus ja sähköistymisen eteneminen vähentävät päästöjä, mikä parantaa ilmanlaatua ja elinympäristöjen viihtyvyyttä. (+) Työpaikkojen syntyminen kiertotalouteen ja uuteen teknologiaan lisää elinolojen ja toimeentulon vakautta alueella. (+) Teknologinen siirtymä voi lisätä osajapulaa ja muutospaineita työyhteisöissä, mikä voi vaikuttaa työntekijöiden hyvinvointiin. (-) Digitalisaation ja automaation	Ympäristöteknologia-prosessien osaajien varmistaminen. (+) Kiertotalouskulttuurin omaksuminen ja edistäminen. (+) Suomen kielitaito rajoittaa kansainvälisen työvoiman hyödyntämistä. (-) Työhyvinvointiin ja työterveyteen panostaminen ylläpitää toimintakykyä ja lisää työn houkuttelevuutta. (+) Koulutus- ja osaamispolkujen vahvistaminen luo paremmat mahdollisuudet työllistymiselle ja elinolojen vakaudelle. (+) Sukupolvenvaihdosten tukeminen ja osaamisen siirto lisäävät jatkuvuutta ja vähentävät epävarmuutta alan työntekijöiden keskuudessa. (+) Kausityövoiman perehdytyksen puutteet voivat lisätä työn kuormitusta ja viihtyvyyshaasteita. (-) Uusien lajikkeiden, kasvisuojelun ja tautitorjunnan osaamisen vahvistaminen voi tukea kestävästä maataloudesta ja	Puunjalostukseen ja biotalouteen liittyvän logistiikan määrän kasvu voi lisätä liikennepäästöjä. (-) Verkkoyhteydet, logistiikka ja tiestö tärkeitä kuljetuksille raaka-aineiden, energian liikuttamiselle ja investoinneille. (+) Hyvä tie- ja raideliikenneverkosto sekä julkisen liikenteen kehittäminen tukevat työssäkäyntimahdollisuuksia, vähentävät liikuttamisen stressiä ja parantavat viihtyvyyttä. (+) Bioenergia- ja metsätalouksien logistiikka edellyttää kunnossa olevaa tieverkkoa. (-) Syrjäisillä alueilla saavutettavuus voi olla sekä haaste että mahdollisuus hajautetulle tuotannolle. (+/-) Pitkät kuljetusmatkat ilman toimivaa infrastruktuuria kasvattaa kustannuksia ja heikentää kilpailukykyä, mikä voi vaikuttaa työllisyyteen ja elinoloihin. (-) Raideliikenteen kehittäminen ja vaihtoehtojen etsiminen kumipyöräkuljetuksille vähentää päästöjä, energiankulutusta ja ympäristökuormaa. (+)	Biojalostuksen kehittäminen vähentää riippuvuutta fossiilisten polttoaineista ja parantaa huoltovarmuutta. (+) Materiaalikiertojen kehittäminen parantavat varustamista. (+) Huoltovarmuuden ja energiaomavaraisuuden vahvistaminen turvaa väestön peruspalveluissa (lämpö, sähkö, elintarvikkeet). (+) Hajautettu energia- ja materiaalitukinto parantaa huoltovarmuutta ja kriisinkestävyyttä. (+) Toimitusketjujen haavoittuvuus. (-) Yhteiset harjoitukset ja riskiskenaarioiden ennakointi lisäävät turvallisuudentunnetta ja resilienssiä. (+) Jos sähkö- ja logistiikkaverkkojen toimintavarmuus ei toteudu, voi seurata laajoja häiriöitä, jotka heikentävät hyvinvointia ja viihtyvyyttä. (-) Ilmastonmuutoksen aiheuttamat	Uusiutuvien energialähteiden käyttö fossiilisten sijaan ja kiertotalousratkaisut vähentävät päästöjä sekä tukevat monimuotoisuutta, sekä luonnonvarojen kestävä käyttöä. (+) Hakkuut vähentävät metsien hiilivarastoa ja lisäävät monimuotoisuuden heikkenemistä, sekä voivat lisätä metsätuhoherkkyyttä (esim. tuulituhoherkkyyttä). (-) Uudet lajikkeet ja kasvinjalostus lisäävät kasvien sopeutumiskykyä muuttuviin olosuhteisiin, samalla kun terveemmät metsät luovat suojaa myös eläinpopulaatioille. (+) Kasvialustojen kierrätys ja täsmälannoitusjärjestelmät vähentävät maaperän kuormitusta ja tukevat laajaa elinympäristöä. (+) Metsäteollisuuden raaka-ainetarpeen kasvu heikentää metsien monimuotoisuutta, kaventaa laajaa elinympäristöä ja heikentää ekosysteemien vakautta. (-) Ilmastotoimet ja fossiilisten polttoaineiden vähentäminen vähentävät ilman epäpuhtauksia ja tukevat väestön terveyttä. (+)

Puurakentaminen tukee terveellisiä ja viihtyisiä rakennusympäristöjä. (+)	lisääntyminen voi vähentää perinteisiä työpaikkoja etenkin matalamman koulutustason työntekijöiltä. (-)	vähentää ympäristöhaittoja. (+)	Sivuvirtojen hyödyntäminen vihreän energian ja biotuotteiden tuotannossa voi vähentää fossiili riippuvuutta ja ilmastopäästöjä. (+)	lajikeriskit (esim. taimituotannossa) heikentää elintarvikke- ja raaka-aineturvaa pitkällä aikavälillä. (-)	Metsänhoidon laadun paraneminen ja tehokas raaka-aineiden käyttö tukevat työpaikkojen pysyvyyttä ja vakautta, mikä parantaa elinoloja. (+)
Metsänhoitovielan purkaminen ja lisääntynyt metsätalous aiheuttaa maisemamuutoksia ja heikentää virkistysympäristöjen arvoa, jos niitä ei toteuteta kestävästi. (-)	Täsmämetsähoito, lajiketestausta ja digitaaliset havainnointimenetelmät vähentävät torjunta-aineiden ja lannoitteiden liiallista käyttöä, jolloin on pienempi kuormitus maaperälle ja vesistöille. (+)	Jos osaamisen kehittämistä ei suunnata kestävyuden näkökulmasta, voi teknologinen intensiivisyys lisätä ympäristökuormitusta (esim. torjunta-aineiden käyttö). (+)	Tehostuva logistiikka ja laajentuvat terminaali-alueet lisätä maankäyttötapoina, vaikuttaa maaperään ja muuttaa paikallisia ekosysteemejä. (-)	Bio- ja kiertotalouden TKI-toiminta tukee ympäristöturvallisuutta vähentämällä jätteen määrää ja kehittämällä resurssi- viisaita ratkaisuja. (+)	Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen ja uusiutuvien polttoaineiden käyttö pienentävät ilmastopäästöjä. (+)
Kaivosteollisuuden kasvu lisää paikallisyhteisöjen huolia ympäristöriskeistä. (-)	Sivuvirtojen jalostus ja kierrätysteknologiat vähentävät jätteen määrää ja päästöjä. (+)	Koulutuksen ja osaamisen kehittäminen tukee maakunnan elinvoimaa ja yhdyskuntarakenteen säilymistä. (+)	Puulogiikan varastointi- ja kuljetusalueet voivat lisätä riskiä maaperän ja vesien kuormittumisesta, jos hallintaa ei tehdä asianmukaisesti. (-)	Ilmastomuutokseen sopeutumisen tutkimus (stressinkestävät taimet, lajikevalinnat) voi parantaa metsien kestävyyttä ja hiilensidontaa. (+)	Metsänhoidon osaamisen kehittäminen ja kestävä metsätalouden käytännöt tukevat hiilensidontaa ja luonnon monimuotoisuuden turvaamista. (+)
Metsänhoidon parantaminen ja taimituotannon kehittäminen lisäävät metsien kasvua, hiilensidontaa ja ilmastokestävyyttä. (+)	Energia ratkaisut, kuten hukkalämmön talteenotto ja sähköistyminen, tukevat ilmastotavoitteita ja vähentävät fossiilienergian käyttöä. (+)	Teollisuuden osajajapohjan vahvistaminen mahdollistaa uusien investointien ja työpaikkojen sijoittamisen eri seutukuntiin. (+)	Toimiva liikennejärjestelmä tukee alueellista tasapainoa ja mahdollistaa teollisuuden sijoittumisen eri seutukuntiin. (+)	Jos huoltovarmuus nojaa edelleen polttamiseen (esim. kriisitilanteissa), se lisää päästöjä ja kuormittaa ilmaa ja ilmastoa. (-)	Logistiikan optimointi ja sähköistäminen vähentävät päästöjä ilmaan ja ilmastoon. (+)
Sivutuotteiden hyödyntäminen ja kierrätykseen perustuvat ratkaisut vähentävät jätteen määrää ja kuormitusta maaperään ja vesiin. (+)	Uusien teknologioiden rakentaminen ja käyttöönottot voivat lisätä luonnonvarojen kulutusta (esim. mineraalit, metallit). (-)	Osaajapula ja rekrytointiongelmät voivat johtaa tuotannon keskittymiseen, mikä voi heikentää maaseutualueiden elinvoimaa. (-)	Raideliikenteen kehittäminen ja puulogiikan infrastruktuuri vahvistavat yhdyskuntarakenteen kestävyyttä ja elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä. (+)	Metsänhoitoon liittyvät tehostetut ratkaisut lisää riskkejä monimuotoisuudelle, jos ekologiset rajat ohitetaan kriisin varjolla. (-)	Puuvarojen liiallinen käyttö vaarantaa metsien monimuotoisuutta ja heikentää ekosysteemi palveluja. (-)
Uudet materiaali ratkaisut (esim. kierrätettävät tuotteet) tukevat luonnonvarojen säästeliästä käyttöä ja monimuotoisuuden turvaamista. (+)	Intensiteetin kasvu metsänhoidossa heikentää monimuotoisuutta, jos ekologisia rajoja ei huomioida. (-)	Prosessiteollisuuden ja automaation osaamisen lisääminen tukee luonnonvarojen tehokkaampaa käyttöä. (+)	Uudet logistiikka- ja terminaali alueet muuttaa maisemaa ja aiheuttaa paikallisia häiriöitä asutuksen läheisyydessä. (-)	Metsänhoitoon liittyvät tehostetut ratkaisut lisää riskkejä monimuotoisuudelle, jos ekologiset rajat ohitetaan kriisin varjolla. (-)	Metsäkoneiden ja puunkorjuun tehostaminen lisää paikallisia maaperä- ja vesistövaikutuksia, jos käytäntöjä ei ohjata kestävällä tavalla. (-)
Tehostettu metsätalous ja metsien käsittely heikentää luonnon monimuotoisuutta, jos ekologisia arvoja ei huomioida riittävästi. (-)	Metsä- ja kiertotalouden uudet teknologiat tukevat maaseudun elinvoimaa ja vahvistavat yritysyksikösystemejä eri seutukunnissa. (+)	Monialaiset oppimiskokonaisuudet (esim. kierrätyslogistiikka) vahvistavat resurssitehokkuutta ja vähentävät hukkaa. (+)	Sivuvirtojen hyödyntäminen eri seutukunnissa tehostaa resurssien käyttöä ja tukee kiertotaloutta. (+)	Teollisuuden jatkuvuus ja logistiikan optimointi tukevat yhdyskuntarakenteen säilymistä ja alueellista elinvoimaa. (+)	Metsien voimakas hyödyntäminen voi muuttaa maisemaa ja vaikuttaa metsien kulttuuriseen merkitykseen, jos ekologinen kestävyys ei toteudu. (-)
Kaivostoiminta ja siihen liittyvä mineraalien hyödyntäminen voivat aiheuttaa maaperän ja vesien pilaantumisen riskkejä. (-)	Puurakentamiseen ja kierrätettäviin materiaaleihin liittyvä kehitys tukee kestävästä yhdyskuntarakennetta. (+)	Monialaiset oppimiskokonaisuudet (esim. kierrätyslogistiikka) vahvistavat resurssitehokkuutta ja vähentävät hukkaa. (+)	Toimiva logistiikka mahdollistaa metsien ja muiden luonnonvarojen käytön taloudellisesti kannattavalla ja hallitulla tavalla. (+)	Yhteistyöverkostot ja infrastruktuurin varautuminen vahvistavat alueen resilienssiä myös kaupunkien ulkopuolella. (+)	Uusiutuvien raaka-aineiden tehokas käyttö ja sivuvirtojen hyödyntäminen tukevat kiertotaloutta ja vähentävät neitseellisten luonnonvarojen tarvetta. (+)
Puurakentaminen vahvistaa kestäviä ratkaisuja rakennetussa ympäristössä ja tukee ekologisia ja viihtyisiä asuinalueita. (+)	Uudet teolliset laitteet (esim. kierrätys- ja jalostuslaitokset) voivat vaikuttaa maisemaan ja paikalliseen kaupunkikuvaan, jos sijoittamista ei suunnitella huolellisesti. (-)	Monialaiset oppimiskokonaisuudet (esim. kierrätyslogistiikka) vahvistavat resurssitehokkuutta ja vähentävät hukkaa. (+)	Tehostuva logistiikka johtaa luonnonvarojen käytön kiihtymiseen, jos ekologisia rajoja ei huomioida. (-)	Metsä- ja bionalouden volyymit tukevat omavaraisuutta ja vähentävät riippuvuutta tuontiraaka-aineista. (+)	Ympäristökäden jälkeä voidaan parantaa läpi tuotantoketjun, mikä lisää resurssivaihtelua. (+)
	Sivuvirtojen tehokas hyödyntäminen (kemiallinen, terminen ja biologinen kierrätys) vähentää	Koulutuksen, työhyvinvoinnin ja osaamisen kehittäminen luovat positiivisen kierteen, jossa elinvoima, ympäristö vastuuta ja taloudellinen kestävyys tukevat toisiaan. (+)	Luonnonvarojen kuljetus satamiin ja globaaleille markkinoille voi kasvattaa ympäristökuormaa ja resurssien ohjautumista pois paikallisesta käytöstä. (-)	Sivuvirtojen hyödyntäminen energiantuotannossa vahvistaa resurssitehokkuutta. (+)	Raaka-aineiden riittävyyden epävarmuus johtaa ylikäyttöön ja luonnonvarojen kestävämmään hyödyntämiseen. (-)
		Kansainvälisen työvoiman kielitaidon kehittäminen lisää yhdenvertaisuutta ja	Logistiikan kehittämisen voi yhtä aikaa vahvistaa taloutta, vähentää päästöjä ja parantaa työmarkkinoiden saavutettavuutta. (+)	Omavaraisuuden korostaminen johtaa luonnonvarojen käytön tehostamiseen	Ilmastotavoitteet, kestävä metsähoitokäytännöt ja logistiikan kehittäminen tukevat yhtä aikaa aluetaloutta, ympäristönsuojelua ja

	Metsä- ja biotalouden sivuvirtojen hyödyntäminen infrarakentamisessa vähentää kaivannaisjätteen haittoja ja samalla parantaa infrastruktuurin kestävyyttä. (+) Metsäalueiden voimakas hyödyntäminen vaikuttaa maisemaan ja heikentää kulttuuriympäristön arvoja. (-) Kaivostoimintaan liittyvät infrastruktuurimuutokset muuttaa maisemaa ja lisää yhdyskuntarakenteen painetta. (-) Kiertotalousratkaisut vähentävät neitseellisten luonnonvarojen käyttöä, erityisesti kaivannaisaineksissa. (+) Teollisten sivuvirtojen hyödyntäminen luo resurssitehokkuutta ja vähentää raaka-aineiden hukkaa. (+) Metsien kestävä hoidon avulla varmistetaan laadukkaan puuraaka-aineen jatkuvuus. (+) Metsien intensiivinen käyttö ja kaivosteollisuuden kehittäminen voivat lisätä luonnonvarojen kokonaiskulutusta ja heikentää ekosysteemipalveluja. (-) Biostimulanttien ja kasvinsuojeluratkaisujen lisääminen voi tuoda riskejä vesistöihin ja maaperään, jos niitä ei hallita kestävällä tavalla. (-) Klusterit ja tutkimusyhteistyö tukevat kestävä kasvua ja luovat synergiaetuja eri alojen välillä. (+) Taloudellisen kasvun tavoitteet voivat olla ristiriidassa luonnon	neitseellisten luonnonvarojen tarvetta. (+) Teknologiset ratkaisut edistävät materiaalitehokkuutta ja kiertotaloutta → resurssien käyttö monipuolistuu ja tehostuu. (+) Teknologinen murros yhdistää ekologiset hyödyt (päästövähennekset, kierrätys) ja taloudellisen kilpailukyyn (jalostusarvon nosto, uudet tuotteet). (+) Taloudelliset tavoitteet (kilpailukyky, kustannustehokkuus) voivat olla ristiriidassa ympäristön monimuotoisuuden turvaamisen kanssa. (-)	parantaa tuotannon laatua. (+) Jos rekrytointihaasteisiin ei löydetä ratkaisuja, vaarana on työvoiman vanheneminen ja osaamisen rapautuminen, mikä heikentää sekä alue-taloutta että kestä-vää luonnonvarojen käyttöä. (-) Osaavan työvoiman saatavuus laajalta alueelta lisää elinolojen vakautta ja aluei-den houkuttelevuutta. (+) Tiukka sääntely ja dokumentaatiovaati-mukset voivat lisätä hallinnollista kuormitusta ja heikentää alan houkuttelevuutta työntekijöi-den silmissä. (-)	ristiriidassa maiseman ja kulttuuriympäristön säilyttämisen kanssa. (-)	ekologisten reuna-ehtojen kustannuksella. (-)	ihmisten hyvinvointia. (+) Metsätuho-riskiä lisäävät kuivuus ja muut tuhoa aiheuttavat sääilmiöt, taudit ja tuholaiset, epäonnistuneet tai toteuttamattomat metsänhoitotoimet. (-)
--	---	--	--	--	--	--

	monimuotoisuuden turvaamisen kanssa, jos met-sien hoitoa ja kai-vostoimintaa ei toteuteta vastuul-lisesti. (-)					
Kone- ja energia-tekno-logia	Teollisuuden ke-hittäminen ja energiaratkaisut tukevat alueiden elinvoimaa ja infrastruktuurin ke-hittymistä. (+) Teknologian ke-hittäminen ja uu-distuvat tuotan-nolliset innovaa-tiot vahvistavat työllisyyttä. (+) Teollisuuden alu-eellinen sijoittu-minen vaikuttaa päästöihin ja eko-tehokkuuteen. (+) Uusiutuvan ener-gian ja hajautet-tujen ratkaisujen kehittäminen li-sää liiketoiminta-mahdollisuuksia ja tukee ilmasto-tavoitteita. (+) Vähähiiliset tuo-tantotavat ja ma-teriaalien uu-siokäyttö paran-tavat elinvoimaa ja resurssitehokkuutta. (+) Uusiutuvan ener-gian ja vähäpääs-töisten teknologi-oiden kehittämi-nen vähentää il-mansaasteita ja parantaa ilman-laatua, mikä tu-kee ihmisten ter-veyttä. (+) Alueellinen ener-giaomavaraisuus ja huoltovarmuus vahvistavat elin-olojen turvalli-suutta ja vähentä-vät häiriöiden ai-heuttamia riskejä. (+) Työllisyys ja osaa-miskeskittymien vahvistuminen parantavat elin-oloja ja alueen houkuttelevuutta. (+) Suuret teolliset investoinnit ja tuotannon uudel-leenjärjestelyt	Digitalisaatiolla pys-tytään varmistaamaan energiatehokas logis-tiikka. (+) Energiateknologian käyttöönotto edellyt-tää vahvaa sähkö- ja datainfrastruktuuria eri puolilla maakun-nan aluetta. (+/-) Digitalisaatio, auto-maatio ja tekoäly mahdollistavat siirty-män vähäpäästöisiin ja resurssitehokkai-siin ratkaisuihin. (+) Investointien ja tek-nologian käyttööno-ton kustannukset haastavat pk-yrityk-siä. (-) Automaatio, robo-tiikka ja tekoäly voi-vat vähentää inhimil-lisiä virheitä, paran-taa työturvallisuutta ja työolosuhteita. (+) Energiateknologian kehittäminen (esim. epäorgaaniset sideai-neet) vähentää työ-peräisiä terveyshait-toja. (+) Automaatio ja teko-äly voivat vähentää perinteisiä työpaik-koja, mikä voi aiheut-taa epävarmuutta erityisesti pk-yritys-ten työntekijöille. (+) Teknologinen murros edellyttää jatkuvaa osaamisen päivittä-mistä; osaamatto-muus voi syrjäyttää työntekijöitä työ-markkinoilta. (+) Uusiutuvat polttoai-neet, hiilidioksidin talteenotto ja varas-tointi sekä energiate-hokkuus vähentävät päästöjä ja tukevat il-mastotavoitteita. (+) 3D-tulostus vähentää materiaalihukkaa ja siten luonnonvarojen ja energiankäytön kuormitusta. (+) Työkoneiden ener-giatehokkaat ratkai-sut pienentävät	Osaajapula erityisesti robotiikassa ja data-analytiikassa hidas-taa kehitystä. (-) Teknologiaosaami-sen kehittäminen, koulutus ja verkosto-yhteistyö oppilaitos-ten ja yritysten kanssa varmistavat osaajapohjan ener-giamurrokseen. (+) Edellyttää teknolo-gista osaamista ja koulutusta vihreään siirtymään. (+) Työterveyteen, er-gonomiaan ja työhy-vinvointiin panosta-minen parantaa työntekijöiden ter-veyttä ja jaksamista. (+) Kansainvälisen työ-voiman kotouttami-nen sekä perheiden palveluiden saata-vuus vahvistavat elinoloja ja viihty-vyyttä alueella. (+) Osaamisen siirto ja senioriosaajien koke-muksen hyödyntämi-nen tukevat työhy-teisöjen hyvinvointia ja jatkuvuutta. (+) Työelämän sukupu-littuneisuus voi hei-kentää työvoiman liikkuvuutta ja rajoit-taa osaajapohjaa. (-) Kielitaidon puutteet voivat lisätä työtur-vallisuusriskejä ja vai-keuttaa työssä viihty-mistä. (-) Nopeasti muuttuvat osaamisvaatimukset voivat lisätä työnteki-jöiden kuormittu-mista, jos jatkuvaa koulutusta ei ole riit-tävästi tarjolla. (-) Uusiin energia- ja kestäväen kehityksen teknologioihin liit-tävä osaaminen tu-kee	Toimivat liikenneyhtey-det (juna-, lento- ja tie-verkko) parantavat ar-jen sujuvuutta, liikku-mismahdollisuuksia ja palveluiden saavutetta-vuutta, mikä tukee hy-vinvointia ja viihty-vyyttä. (+) Teollisuusalueiden inf-rastruktuuri kaipaa vahvistusta. Heikko ja puutteellinen tie- ja ra-taverkko sekä logistiikan haasteet rajoittaa yritystoiminnan kehit-tymistä. (-) Vähäpäästöisen liiken-teen kehittäminen voi vähentää liikenteen päästöjä ja parantaa il-manlaatua. (+) Hyvä saavutettavuus vahvistaa alueen veto-voimaa asuin- ja työ-ympäristönä. (+) Logistiikan ja liikenteen laajentaminen lisää melua ja liikenteen haittoja asuinympäris-töissä, mikä voi hei-kentää viihtyvyyttä. (-) Jos liikenneyhteyksiä ei kehitetä, alueen hou-kuttelevuus ja hyvin-vointi voivat heiketä. (-) Raideliikenteen käytön lisääminen vähentää lii-kenteen päästöjä ja maantieverkon kuormi-tusta. (+) Sähköverkon ja uusiu-tuvan energian infra-struktuurin kehittämi-nen tukee ilmastota-vallisuuden saavutta-mista. (+) Uusien liikenne- ja energiainfrastruktuu-rien rakentaminen voi kuormittaa luonnon-ympäristöjä ja hei-ken-tää monimuotoisuutta. (-) Lentoliikenteen kehit-täminen lisää päästöjä ja kuormitusta, jos säh-köistymisen mahdolli-suuksia ei hyödynnetä. (-)	Energia- ja turvallisuus-ten ja toimitusvarmuuden varmistami-nen turvaa läm-mön, sähkön ja viestiyhteyksien jatkuvuuden, joka parantaa arjen turvallisuu-tta ja viihtyvyyttä. (+) Hajautettu energi-antuotanto ja energiavarastot voivat lisätä kotita-louksien ja yhteisö-jen resilienssiä krii-sitilanteissa. (+) Varautumissuunni-telmat ja turvalli-suuskoulutus vä-hentävät kriisien vaikutuksia väes-tön hyvinvointiin. (+) Raaka-aineomava-raisuuden ja sivu-virtojen hyödyntä-minen energian-tuotannossa tukee resurssitehokkuutta ja huolto-varmuutta. (+) Teollisuuden ener-giariippuvuus ja toimituskatkokset heikentävät alueel-lista resilienssiä il-man ennakkointia. (-) Sähkönjakelun tai lämmön häiriöt voivat vaarantaa ihmisten tervey-den erityisesti pak-kasjaksoina. (-) Uusien teknologi-oiden (esim. vety, pienydinvoima) turvallisuuksiriskit ja epävarmuus voivat aiheuttaa huolta ja heikentää turvalli-suuden tunnetta. (-) Hajautetut, uusiu-tuviin perustuvat energiayhteisöt vä-hentävät fossii-lienergian käyttöä ja tukevat ilmas-tonmuutoksen hil-lintää. (+) Energiatehokkuu-den parantaminen	Energiaomavaraisuus ja uusiutuvat ratkaisut (aurinko, vety, älyver-kot, akkuteknologia) tukevat vihreää siirty-mää ja työllisyyttä, sekä vähentävät pääs-töjä. (+) Tekoäly, automaatio, robotiikka ja energiate-hokkusteknologiat ovat murroksia, jotka lisäävät resurssitehokkuutta ja turvallisuutta, sekä auttavat ilmaston-muutoksen torjuntaa ja sopeutumiseen tuotan-nessa, (+) Älykkäät järjestelmät ja tekoäly tukevat sopeu-tumista säävaihteluihin. (+) Uusiutuva energia hyö-dyntäminen voi aiheut-taa elinympäristöjen pirstoutumista ja vaatii suunnittelua biodiversi-teetin turvaamiseksi. (-) Energiainfrastruktuurin laajennukset ja uusi tuotanto- ja siirtokapa-siteetti (sähköntuo-tanto, varastointi, vety, pienydinvoima) lisää painetta maa-alueiden käyttöön, vaikuttaa maisemaan ja paikalli-siin ekosysteemeihin, jos ympäristövaikutuk-sia ei huomioida riittä-västi. (-) Tuotantokapasiteetin kasvu ja logistiikan ke-hittäminen lisää luon-nonvarojen käyttöä sekä maankäytön pai-netta, mikä voi hei-ken-tää luonnon monimuo-toisuutta, ellei proses-aiheuttaa huolta ja heikentää turvalli-suuden tunnetta. (-) Koneiden sähköistämi-nen ja energiatehokkuus vähentävät ilman-laatuun liittyviä ongel-mia, mikä parantaa viihtyvyyttä asuin- ja työympäristöissä. (+) Uusien teknologioiden käyttöönotto voi aluksi lisätä kustannuksia ja muutospainetta

	voivat paikallisesti lisätä melua, liikennettä ja asuinympäristöön kohdistuvaa painetta. (-)	polttoaineen kulu- tusta ja ilmastovaiku- tuksia. (+)	ympäristöystävällis- ten ratkaisujen käyt- töönottoa. (+)	Hyvä saavutettavuus vahvistaa alueellista ta- sapainoa, yritysekosys- teemejä ja alihankinta- ketjuja eri seutukun- nissa. (+)	pienentää päästöjä ja suojellee ympä- ristöä. (+)	työyhteisöissä, mikä voi aiheuttaa stressiä ja epävarmuutta. (-)
	Työpaikkojen ra- kenteelliset muu- tokset (esim. au- tomaation lisää- tyminen) voivat aiheuttaa epävar- muutta osalle työvoimasta. (-)	Uusien teknologioiden (vedyn tuotanto, akkumateriaalit, pienydinvoima) valmistaus ja pilotointi voivat kasvattaa ympäristöpaineita, mm. raaka-aineiden louhintaa. (-)	Koulutuksen ja osaamisen ohjaaminen kohti sähköistymistä ja uusiutuvia energialähteitä vähentää fossiilisiin perustuvia ympäristöhaittoja. (+)	Infrastruktuurin kehittäminen parantaa yhdyskuntien toimivuutta ja yritysten sijoittumisedellytyksiä. (+)	Varavoimajärjestelmät (esim. dieselgeneraattorit) voivat kasvattaa päästöjä ja lisätä paikallista ympäristökuormaa kriisitilanteissa. (-)	Koneiden sähköistäminen ja energiatehokkuus vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä ja tukevat ilmastomuutoksen hillintää. (+)
	Sähköistyminen, Power-to-X-ratkaisut ja uusiutuvan energian kehittäminen vähentävät fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja päästöjä. (+)	Suuret energiainvestoinnit voivat kuormittaa paikallisia ekosysteemejä ja biodiversiteettiä. (-)	Jos osaamista ei onnistuta uudistamaan, perinteisiin poltto-tekniikoihin perustuva työvoima voi ylläpitää vanhoja, ympäristöä kuormittavia ratkaisuja. (-)	Suuret liikenne- ja energiainvestoinnit muuttaa maisemaa ja vaikuttaa kulttuuri- ja kaupunkikuvaan, jos suunnittelussa ei huomioida ympäristön erityispiirteitä. (-)	Pienydinvoiman ja vedyn tuotannon käyttöönotto voi sisältää ympäristöriskejä, jos turvallisuus- ja jätehuoltokysymyksiä ei ratkaista. (-)	Materiaalitehokkuus ja sivuvirtojen hyödyntäminen vähentävät luonnonvarojen käyttöä ja jätteiden määrää. (+)
	Kaivannaisalan sivuvirtojen hyödyntäminen ja kiertotalous vähentävät vesistöihin kohdistuvaa ympäristökuormaa ja edistävät resurssitehokkuutta. (+)	Investoinnit ja uudet teknologiat vahvistavat alueellisia TKI-ekosysteemejä ja tukevat kaupunkien ja seutujen elinvoimaa. (+)	Kansainvälisten osajien ja opiskelijoiden sijoittuminen alueelle tukee väestökehitystä ja vahvistaa yhdyskuntarakenteen elinvoimaisuutta. (+)	Keskittyminen vain suurten keskusten saavutettavuuteen voi heikentää haja-asutusalueiden elinvoimaa. (-)	Luotettava energia- ja tietoliikenneinfrastruktuuri vahvistaa yhdyskuntarakenteen kestävyyttä ja turvaa kriittiset palvelut. (+)	Cleantech-ratkaisujen leviäminen koko toimitusverkostoon vähentää teollisuuden ympäristökuormaa ja suojellee monimuotoisuutta. (+)
	Teollisuuden energiategokkuuden parantaminen pienentää hiilijalanjälkeä ja luonnonvarojen kulutusta. (+)	Modernit teknologiaratkaisut voivat parantaa teollisuusympäristöjen energiatehokkuutta ja vähentää visuaalista ja ympäristökuormitusta. (+)	Oppilaitosten ja yritysten yhteistyö vahvistaa alueellisia koulutus- ja tutkimuskeskittyä, mikä lisää vetovoimaa. (+)	Energian ja liikenteen infrastruktuurin kehittäminen mahdollistaa resurssitehokkaampia ratkaisuja (esim. rataverkon hyödyntämisen, sähköistymisen lisääminen). (+)	Energiayhteisöt ja hajautettu tuotanto tukevat maaseudun ja haja-asutusalueiden elinvoimaisuutta. (+)	Uusien teknologioiden (esim. sähköistämisen ja akkuteknologian) materiaaliarve voi lisätä kaivostoiminnan ympäristövaikutuksia ja uhkia ekosysteemeille. (-)
	Energiainfrastruktuurin ja tuotannon laajentaminen voi aiheuttaa paikallisia maankäyttöpaineita ja vaikutuksia luonnonympäristöön. (-)	Suuret laitokset voivat muuttaa maisemaa ja kaupunkikuvaa (-).	Jos koulutusta ja osaajapolkua ei kehitetä riittävän nopeasti, alueellinen elinvoima ja työmarkkinoiden tasapaino voivat heiketä. (-)	Yritysten verkottuminen ja arvoketjujen vahvistaminen voivat tukea kiertotaloutta ja resurssien paikallista hyödyntämistä. (+)	Uudet energiantuotantolaitokset (esim. varastot, pienydinvoimalat) voivat muuttaa maisemaa ja vaikuttaa kulttuuriympäristöön. (-)	Vihreän siirtymän ratkaisut voivat vahvistaa teollisuuden ja yhdyskuntien kestävyyttä ja tukea ympäristöystävällistä kaupunkikuvaa. (+)
	Kaivostoimintaan liittyvät ympäristöriskit lisääntyvät, jos vastuullisuutta ei varmisteta. (-)	Kulttuuri- ja maisema-arvot voivat jäädä toissijaisiksi, jos painopiste on ensisijaisesti taloudellisessa kilpailukyvyssä. (-)	Uusi osaaminen kestävän kehityksen teknologioissa (esim. energiategokkuus, kiertotalous) tukee luonnonvarojen säästeliäämpää käyttöä. (+)	Uusien liikenne- ja energiainfrastruktuurien rakentaminen kuluttaa luonnonvaroja ja lisää materiaalien tarvetta. (-)	Infrastruktuurin rakentaminen voi lisätä yhdyskuntarakenteen hajautumista, jos sijoitusta ei ohjata suunnitelmallisesti. (-)	Energiategokkuus ja kiertotalous tukevat teollisuusalueiden ympäristövastuullisuutta, mikä voi parantaa myös alueiden imagoa. (+)
	Uusien teknologioiden (esim. akkuteknologia, vety) tuotanto kasvattaa raaka-aineiden tarvetta ja kuormittaa ekosysteemejä. (-)	Materiaalitehokkuus ja kierrätyksen vahvistaminen (esim. akkumateriaalit) vähentävät neitseellisten luonnonvarojen käyttöä. (+)	Kansainvälisten osajien kotouttaminen vahvistaa sosiaalista koheesiota ja alueen kilpailukykyä. (+)	Jos järjestelmiä ei suunnitella resurssitehokkaiksi, riskinä on energian- ja raaka-aineiden kulutuksen kasvu. (-)	Varastointiratkaisujen kehittäminen vähentää tarvetta ulkoisille energiarannoille. (+)	Uusien energiaratkaisujen ja teknologioiden vaatimat infrastruktuurimuutokset voivat muuttaa maisemaa tai kaupunkikuvaa, jos suunnittelua ei tehdä ympäristöarvoja huomioiden. (-)
	Uudet teollisuuslaitokset ja energiainfrastruktuuri muuttaa maisemaa ja lisää painetta rakennetulle ympäristölle, sekä muuttaa	Prosessien optimointi ja digitalisaatio vähentävät energiankulutusta ja resurssien tuhlausta. (+)	Koulutuksen ja osaamisen kehittäminen voi vähentää ympäristöä kuormittavia maankäyttöratkaisuja pitkällä aikavälillä. (+)	Yhdyskuntarakenteen tasapaino, TKI-toiminta ja yritysekosysteemien vahvistuminen linkittyvät saavutettavuuden ja energiategokkuuden kehittämiseen. (+)	Uusien energiategokkuuslaitosten käyttö (esim. akku- ja vetyteknologia) voi lisätä mienraalien ja muiden luonnonvarojen tarvetta. (-)	Teollisten sivuvirtojen hyödyntäminen tukee kiertotaloutta ja resurssitehokkuutta (+)
		Uusien teknologioiden käyttöönotto vaatii paljon harvinaisia maametalreja ja muita luonnonvaroja. (-)	Koulutuksen ja osaamisen kehittäminen voi vähentää ympäristöä kuormittavia maankäyttöratkaisuja pitkällä aikavälillä. (+)	Heikko ja puutteellinen tie- ja rataverkko, sekä logistiikan haasteet voivat rajoittaa yritystoiminnan kehittymistä.	Varavoimarakkaisten rakentaminen ja ylläpito kuluttavat materiaaleja ja resursseja. (-)	Akkuteknologioiden ja sähköistymisen nopea kasvu lisää harvinaisten metallien ja mineraalien kysyntää, mikä voi kuormittaa luonnonvaroja ja lisätä globaaleja ympäristöriskejä. (-)
		Investointien ohjaaminen raskaisiin teknologioihin voi lisätä ilmastopäästöjä nopeammin kuin kiertotalousratkaisut ehtivät tasapainotaa. (-)	Uusi osaaminen kestävän kehityksen teknologioissa tukee luonnon monimuotoisuutta	Jos investoinnit kohdistuvat epätasapainoisesti, voi syntyä ristiriitoja taloudellisen kasvun ja sosiaalisen sekä alueellisen tasa-arvon välillä. (-).		Ympäristövastuulliset ratkaisut tukevat samanaikaisesti työnteijöiden hyvinvointia, luonnon monimuotoisuuden säilymistä ja

	luonnonympäristöjä ja heikentää biodiversiteettiä, jos sijoittumista ei hallita (-) Kulttuuri- ja maisema-arvot voivat jäädä toissijaisiksi, jos investoinnit kohdistuvat pääosin taloudellisiin tavoitteisiin. (-) Kiertotalousratkaisut ja sektori-integraatio (lämpö, sähkö, kemianteollisuus, datavirrat) vähentävät neitseellisten luonnonvarojen tarvetta. (+) Biogeenisen hiilidioksidin ja uusien energiateknologioiden hyödyntäminen tukee resurssien kestäväää käyttöä. (+) Teknologiamurros voi kasvattaa raaka-aineiden (esim. mineraalit, harvinaiset metallit) kysyntää, mikä lisää painetta luonnonvarojen hyödyntämiselle. (-) Jos uusiutumattomien resurssien käyttö jatkuu rinnakkain uuden teknologian kanssa, ympäristökuormitus voi kasvaa. (-) Kansainvälinen kilpailu ja globaalit laatustandardit voivat lisätä painetta paikallisille pk-yrityksille ja kasvattaa eriarvoisuutta yritysten välillä. (-) Teknologinen kehitys, energiamurros ja kierto-talous tukevat samanaikaisesti aluetaloutta, ilmastotavoitteita ja kokonaisturvallisuutta. (+) Sähköistyminen, Power-to-X-ratkaisut ja uusiutuvan energian kehittäminen tukevat	Teknologiamurros voi yhtä aikaa parantaa aluetalouden elinvoimaa, vähentää ympäristökuormaa ja tukea työhyvinvointia. (+) Investointikynnys ja pk-yritysten skaalautuvuuden ongelmat voivat estää ympäristöystävällisten teknologioiden laajaa käyttöönottoa. (-) Työpaikkojen väheneminen automaation vuoksi voi lisätä sosiaalista epävarmuutta ja heikentää työhyvinvointia (-). Digitalisaatio ja prosessien optimointi vähentävät yhtä aikaa energiankulutusta, materiaalihukkaa ja ympäristökuormaa (+).	vähentämällä ympäristökuormaa (+)		Viranomaisyhteistyön ja yritysten teknologisen osamisen yhdistämisen voi tukea samanaikaisesti taloudellista kilpailukykyä, ympäristönsuojelua ja väestön turvallisuutta. (+) Suuret investoinnit turvallisuusteknologioihin voivat syrjäyttää resursseja muilta yhteiskunnallisesti tärkeiltä aloilta (esim. sosiaali- ja terveyspalvelut). (-)	alueellista kilpailukykyä. (+) Teknologinen murros voi aiheuttaa jännitteitä taloudellisen kasvun ja ympäristönsuojelun välillä, jos luonnonvarojen tarve kasvaa nopeammin kuin kiertotalousratkaisut ehtivät kehittyä. (-) Tekoäly, automaatio ja robotiikka lisäävät resurssitehokkuutta ja tukevat ilmastomuutoksen torjuntaa sekä sopeutumista (+). Uusiutuva energia voi aiheuttaa elinympäristöjen pirstoutumista, ellei biodiversiteettiä huomioida suunnittelussa (-).
--	---	--	--	--	--	--

	ilmastotavoitteiden saavuttamista (+). Uudet teollisuuslaitokset ja energiainfrastruktuuri voivat muuttaa maisemaa ja kaupunkikuvaa (-). Investointien suunnittelu voi toissijaisesti ohittaa kulttuuri- ja maisema-arvot (-)					
	Kestävä elinvoima	Teknologiamurros	Osaavat ja hyvinvoivat ihmiset	Saavutettavuus ja aluerakenne	Kokonaisturvallisuus	Luonnon monimuotoisuus ja ilmastomuutokseen sopeutuminen
Ruokajärjestelmä	Paikallinen ruokatuotanto ja hajautettu tuotanto, sekä kierrätyslannoitteet tukevat alueloutta. (+) Koulutus- ja tutkimuslaitosten yhteistyö kuntien ja yritysten kanssa auttaa tuomaan innovaatioita käytäntöön ja turvaamaan alueelle osaavaa työvoimaa. (+) Tuoteinnovointi ja ekologisesti suunnitellut pakkaukset tukevat kilpailukykyä ja ympäristöta-voitteita. (+) Lähiruoan ja kotimaisen ruoantuotannon vahvistuminen parantaa ruokaturvaa, terveyttä ja turvallisuutta. (+) Automaatio ja uudet teknologiat voivat vähentää työpaikkoja. Viennin painottuminen voi nostaa hintoja tai ohjata resursseja pois paikallisilta kuluttajilta. (-) Terveysvaikutteiset tuotteet tukevat hyvinvointia. (+) Työntekijöiden osallistaminen lisää sitoutumista ja viihtyvyyttä. (+) Kiertotalous ja sivuvirtojen hyödyntäminen vähentävät ympäristökuormaa. (+)	Älymaatalous ja data-pohjaiset ratkaisut parantavat tuotannon tehokkuutta ja hallittavuutta. (+) Teknologiariippuvuus ja investointikustannukset voivat olla kynnyksiä erityisesti pienille tiloille. (-) Uudet teknologiat (esim. kylmäkuivaus, HPP) parantavat elintarvikkeiden säilyvyyttä ja turvallisuutta ja vähentävät ruokahävikkiä ja ruokakäytösten riskiä. (+) Automaatio ja ennakkoiva kunnossapito lisäävät tuotantoprosessien luotettavuutta ja kuluttajien luottamusta elintarvikkeisiin. (+) Työprosessien keveneminen robotiikan avulla voi parantaa työntekijöiden työolosuhteita ja vähentää fyysistä kuormitusta. (+) Automatisointi voi vähentää työvoiman tarvetta ja heikentää työllisyyttä erityisesti matalamman osaamisen tehtävissä. (-) Teknologinen eriytyminen voi lisätä eriarvoisuutta, jos pienemmillä toimijoilla ei ole resursseja investoida. (-) Uudet viljelyteknologiat voivat vähentää maaperän ja vesistön kuormitusta ja	Osaajapula elintarvikealalla. (-) Kokonaisturvallisuus osana koulutusta kehittää riskienhallintaosamista elintarviketun kaikkia tasoilla. (+) Osaamistarpeet muuttuvat, erikoiskasvien viljely vaatii osaamisen ja tiedon tarvetta alkutuotannossa. (+) Osaamisen kehittäminen ja koulutus lisäävät työntekijöiden työkykyä, ammatillista itsevarmuutta ja työhön sitoutumista. (+) Ulkomaisen työvoiman kotouttamistoimet ja kielikoulutus parantavat integroitumista yhteiskuntaan, mikä tukee elinoloja ja viihtyvyyttä. (+) Etätyömahdollisuudet ja monipuolinen elinkeinoelämä tukevat hyvää arkea ja työelämän joustavuutta. (+) Vuorotyö ja epä säännölliset työajat elintarvike- ja ravintola-alalla voivat heikentää terveyttä, työkykyä ja elämälaatua. (-) Asiantuntijoiden kuormitus (esim. lainsäädäntö- ja laatuvaluustuot yksittäisillä henkilöillä) voi heikentää	Paikallisuus tukee kestävyyttä, mutta pitkät kuljetukset haaste alueilla. (+/-) Hajautettu tuotanto tukee alueellista saavutettavuutta, mutta vaatii toimivaa infrastruktuuria ja logistiikkaa. (+/-) Toimiva logistiikka ja saavutettavuus varmistavat ruokajärjestelmän sujuvuuden ja vähentävät häiriöitä, mikä tukee ruokaturvaa ja hyvinvointia. (+) Hyvät verkkoyhteydet mahdollistavat työn ja palvelujen digitalisaation, mikä helpottaa arkea haja-asutusalueilla. (+) Nuorten työllistymismahdollisuuksien parantaminen ja elinvoiman säilyttäminen pienemmissä keskuksissa tukee alueellista hyvinvointia ja viihtyvyyttä. (+) Pitkät etäisyydet ja heikko infrastruktuuri voivat lisätä eriarvoisuutta, heikentää saavutettavuutta ja aiheuttaa stressiä työntekijöille ja yrittäjille. (-) Verkkoyhteyksien ongelmat voivat vaikeuttaa arkea ja lisätä riskejä elintarviketurvallisuuksessa. (-) Logistiikan sujuvuus vähentää ruokahävikkiä, mikä pienentää turhaa ympäristökuormaa. (+)	Kotimainen ruoantuotanto ja huoltovarmuuden vahvistaminen parantavat ruokaturvaa ja kansalaisten turvallisuuden tunnetta. (+) Omavaraisuus ja logistiikkajärjestelmien kestävyys ovat keskeisiä kriisien hallinnassa. (+) Älymaatalous ja datan hyödyntäminen voivat auttaa reagoimaan nopeasti sääolosuhteiden vaihteluun ja parantaa sadon varmuutta ja ilmastoresilienssiä. (+) Tuotantoketjujen häiriöt voivat lisätä haavoittuvuutta vientiriippuvaisilla toimialoilla. (-) Kriiseihin varautuminen (varavoima ja varastot) turvaa väestön perustarpeet poikkeusoloissa. (+) Verkostomainen yhteistyö ja osaamisen jakaminen vahvistavat yhteisöllisyyttä ja resilienssiä. (+) Jos huoltovarmuuspettä, seuraukset kansalaisten terveydelle ja hyvinvoinnille voivat olla vakavia (esim. ruokapula). (-)	Päästövähennykset ja siirtyminen uusiutuvaan energiaan parantavat ilmanlaatua ja vähentävät ilmastoon liittyviä terveysriskejä. (+) Ilmastoon sopeutuminen turvaa ruokajärjestelmän jatkuvuutta, jolloin väestön ruokaturva ja hyvinvointi vahvistuvat. (+) Osaamisen kehittäminen mahdollistaa siirtymän ilmastokestävään viljelyyn. (+) Yksipuolistuva tuotanto voi lisätä biodiversiteetin heikkenemisen riskiä. (-) Monipuolinen maaperän hyvinvoinnin parantaminen tukee ekosysteemipalveluja. (+) Uudet tuholaiset ja kasvitaudit voivat lisätä torjunta-aineiden käyttöä, mikä heikentää elinympäristön terveellisyyttä ja vaikuttaa kuluttajien luottamukseen ruoan turvallisuuteen. (-) Ääri-ilmiöt (myrskyt, kuivuus) aiheuttaa häiriöitä ruoantuotantoon ja elinoloihin. (-) Investoinnit uusiutuvaan energiaan ja materiaali tehokkuuteen vähentävät päästöjä ja ympäristökuormaa. (+) Vesitalouden hallinta vähentää maaperän ja vesistöjen kuormitusta. (+)

Lyhyet ruokaketjut pienentävät päästöjä. Kasviproteiinit ja uudet innovaatiot voivat vähentää eläintuotannon ympäristövaikutuksia. (+) Uusien kasvien ja tuotantomuotojen käyttöönotto voi lisätä riskejä luonnon monimuotoisuudelle. (-) Vientimarkkinoiden kasvu voi lisätä intensiivistä tuotantoa ja paikallisia päästöjä. (-) Elintarviketeollisuuden kasvu tukee maaseudun elinvoimaa ja ylläpitää kulttuurimaismia. (+) Ruokamatkailu vahvistaa alueellista kulttuuria ja historiaa. (+) Uudet tuotantolaitokset muuttavat maisemaa ja lisätä painetta yhdyskuntarakenteelle. (-) Kulttuuriperintö voi jäädä taka-alalle, jos painopiste siirtyy vientiin. (-) Raaka-aineiden ja lostusasteen nosto lisää resurssitehokkuutta ja alueellista arvoa. (+) Biopohjaiset ratkaisut vähentävät neitseellisten luonnonvarojen käyttöä. (+) Uudet teknologiat voivat kasvattaa energiankulutusta ja luonnonvarojen tarvetta. (-) Viennin kasvu voi ohjata resursseja pois kotimaisesta käytöstä. (-) Ekoinnovaatiot tukevat yhtä aikaa taloutta, huoltovarmuutta ja ympäristönsuojelua. (+) Tutkimus- ja koulutusyhteistyö vahvistaa osaamista ja elinvoimaa. (+) Kansainvälinen kilpailu voi syrjäyttää paikallisia	säästää luonnonvaroja. (+) Sivuvirtojen hyödyntämisteknologiat tukevat ravinteiden ja energian kiertoa, vähentävät päästöjä ja jätteiden määrää. (+) Prosessien optimointi ja energiatehokkuusteknologiat voivat pienentää ilmastopäästöjä. (+) Uudet teknologiat voivat lisätä kokonaisenergian tarvetta. (-) Modernit tuotantolaitokset voivat lisätä alueellista elinvoimaa ja tuoda innovatiivisia yrityksiä maakuntaan. (+) Teknologiavetoiset ratkaisut voivat parantaa maaseudun saavutettavuutta (+). Uudet tuotantolaitokset muuttavat maisemaa ja tuoda painetta yhdyskuntarakenteelle. (-) Perinteiset käsityövaltaiset tuotantotavat voivat jäädä taka-alalle, mikä voi heikentää kulttuuriperintöön liittyviä perinteitä. (-) Kiertotalouden teknologiat (sivuvirtojen muuntaminen energiaksi, lannoitteiksi) vähentävät neitseellisten raaka-aineiden tarvetta. (+) Teknologiat voivat vaatia uusia raaka-aineita, harvinaisia metalleja ja energiaa → luonnonvarojen kokonaiskulutus voi kasvaa. (-) Suuret vientipainotukset voivat ohjata raaka-aineita pois paikallisesta käytöstä. (-) Teknologiamurros voi yhdistää taloudellisen kasvun, ympäristönsuojelun ja huoltovarmuuden tukemisen. (+) Tutkimus, koulutus ja yritys yhteistyö luovat innovaatioita, jotka	jaksamista ja työhyvinvointia. (-) Ulkomaisen työvoiman kielitaidon puutteet voivat lisätä riskejä elintarviketurvallisuudessa. (-) Ympäristöystävällisiin tuotantomenetelmiin, kiertotalouteen ja vastuullisiin hankintoihin liittyvä koulutus tukee ympäristömyönteisiä käytäntöjä, mikä vähentää ympäristökuormitusta. (+) Osaamisen lisääntyminen voi vahvistaa kestävää luonnonvarojen käyttöä ja ilmastomyönteisiä ratkaisuja. (+) Jos osaamisen kehittämiseen ei panosteta, ympäristövaikutukset käytännöt jäävät toteuttamatta, jolloin ympäristökuormitus voi kasvaa. (-) Paikallisen ruoan ja kulttuurin yhdistäminen matkailuun sekä nimisuojuuttujen ruokien tunnetuksi tekeminen vahvistaa alueellista identiteettiä ja kulttuuriperintöä. (+) Alueen houkuttelevuus kasvaa, kun tarjolla on hyvät peruspalvelut, koulutus- ja työmahdollisuudet. (+) Jos osaavaa työvoimaa ei saada alueelle, työpaikkojen ja palvelujen kehittyminen voi heikentää maaseudun elinvoimaa ja vaikuttaa yhdyskuntarakenteen tasapainoon. (-) Osaajien koulutus ympäristövaikutuksiin menetelmiin (mm. kiertotalous, vastuulliset hankinnat) tukee luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. (+) Alkutuottajien osaamisen kehittäminen uusien viljelykasvien viljelyyn voi monipuolistaa ja	Oikeanlainen kuljetuskalusto Suomen sääolosuhteisiin sopeutettuna ehkäisee kuljetushävikkiä ja sen ympäristövaikutuksia. (+) Väestön ikääntyminen ja nuorten poismuutto heikentävät alueiden elinvoimaa ja voivat johtaa palvelujen karsimiseen. (-) Pitkät kuljetusmatkat lisäävät liikenteen päästöjä ja kuormittavat ilmastoa. (-) Jos kalusto ei ole ilmastolosuhteisiin sopeutunut, voi syntyä ylimääräistä hävikkiä ja resurssien hukkaa. (-) Toimiva logistiikka, tieverkko, rautatie ja lentoliikenne tukevat tasapainoista yhdyskuntarakennetta ja alueiden välistä elinvoimaa. (+) Kaupunki- ja maaseutualueiden yhteistyö ruokajärjestelmässä vahvistaa alueellista kehitystä ja tukee seutukaupunkien asemaa. (+) Elinvoiman keskittymisen Kuopioon voi heikentää pienempien keskusten yhdyskuntarakennetta ja palveluiden säilymistä. (-) Tiestön huono kunto ja logistiikkaongelmat voivat rapauttaa maaseudun vetovoimaa. (-) Alkutuotannon monipuolistaminen voi tuoda uusia toimijoita alueelle ja edistää luonnonvarojen monipuolista käyttöä. (+) Lisääntyvä kuljetuskapasiteetti ja logistiikan painotus kasvattaa energiankulutusta ja luonnonvarojen kuormitusta. (-) Huono saavutettavuus voi estää luonnonvarojen hyödyntämistä ja jalostusarvon nostoa alueella. (-) Alueellinen saavutettavuus vahvistaa sosiaalista kestävyyttä, kun eri seutukunnat pysyvät elinvoimaisina ja nuorille on työllistymismahdollisuuksia. (+) Jos saavutettavuutta ei ylläpidetä	Lisääntyvä varautumisen paine voi kuormittaa erityisesti pieniä yrityksiä ja työntekijöitä. (-) Kotimaisten lan- noitteiden ja sivuvirtojen hyödyntäminen vähentää riippuvuutta ulkomaisista raaka-aineista ja voi pienentää kuljetuksiin liittyviä päästöjä. (+) Energiantuotannon hajauttaminen (biokaasu, sivuvirrat) tukee uusiutuvan energian käyttöä ja ilmastovoitteita. (+) Varavoiman ja polttoaineiden käyttö lisää päästöjä ja kuormittaa ympäristöä. (-) Vaihtoehtoisten tuotantotapojen käyttö kriisitilanteissa voi lisätä paineita ympäristölle, jos ympäristönäkökohdat jäävät toissijaisiksi. (-) Toimiva infrastruktuuri (tiet, sähköverkot, logistiikka) tukee alueiden välistä saavutettavuutta ja yhdyskuntarakenteen toimintavarmuutta. (+) Agri-Food -klusterin ja alueellisten yhteistyöhankkeiden kautta voidaan vahvistaa paikallisten yritysten ja yhteisöjen asemaa. (+) Huoltovarmuuteen liittyvät ratkaisut (esim. varastointi- ja tuotantorakenteet) muuttaa maisemaa, jos sijoittelua ei suunnitella ympäristöhuumioiden. (-) Sivutuotteiden ja kotimaisten raaka-aineiden hyödyntäminen parantaa resurssitehokkuutta ja omavaraisuutta. (+) Varautuminen vähentää riippuvuutta	Luonnon monimuotoisuus ei saa vielä riittävästi huomiota, jolloin on riski yksipuolistumisesta ja lajien häviämisestä. (-) Lisääntyneet tuholaiset ja taudit uhkaavat kasvilajeja ja ekosysteemejä. (-) Sään ääri-ilmiöt voivat lisätä maaperän eroosiota, tulvia ja vesistökuormitusta. (-) Paikalliset riskianalyysit ja sopeutumistoimet tukevat yhdyskuntarakenteen ja infrastruktuurin resilienssiä ääri-ilmiöitä vastaan. (+) Uusien viljelymenetelmien kehittäminen voi ylläpitää maatalousmaismaa myös muuttuvissa ilmastolosuhteissa. (+) Sään ääri-ilmiöt (esim. myrskyt) vaurioittaa infrastruktuuria, maisemaa ja rakennettua ympäristöä. (-) Tuotannon suunnittelu ei mahdollisesti huomioitaisi monimuotoisuutta, maiseman monipuolisuus ja kulttuuriperintöön liittyvät viljelykäytännöt voivat ka- ventua. (-) Vesitalouden hallinta ja materiaalitehokkuus tukevat luonnonvarojen kestävää käyttöä. (+) Uusien lajikkeiden viljely voi parantaa resurssitehokkuutta ja sopeutumista muuttuvaan ilmastoon. (+) Lisääntyvä energian käyttö uusien uhkien hallintaan voi lisätä luonnonvarojen kulu- tusta. (-) Jos ilmastomuutokseen sopeutuminen ei onnistu, luonnonvarojen tuottokyky voi heikentyä pitkällä aikavälillä. (-) Päästövähennykset ja uusiutuvat energiaratkaisut tukevat samanaikaisesti terveyttä, ilmastotavoitteita ja elinkeinoelämän kestä- vyyttä. (+) Riskianalyysit ja yritysten varautuminen
--	--	---	--	---	---

ympäristö- ja kulttuuriarvoja. (-) Tuotannon kasvu voi aiheuttaa ristiriitoja talouden ja ympäristön välillä. (-) Vientipainotteinen kasvu voi lisätä tuotantovolyymeja ja prosessi- ja jätevettä, mikä kasvat- taa kuormitusta, ellei esikäsittelyä ja seurantaa vahvisteta. (-)	tukevat sekä työlli- syyttä että ympäris- tömyönteisyyttä. (+) Jos teknologia lisää tuotannon volyyimia enemmän kuin te- hokkuutta, voi syntyä ristiriitoja talouden kasvun ja ympäristön kantokyvyn välillä. (-) Epätasainen teknolo- gian käyttöönotto voi syventää eroja toimi- joiden välillä ja hei- kentää alueellista ta- sapainoa. (-) Kylmäkuivaus, HPP ja CIP-optimointi: pie- nempi veden- ja ke- mikaalien kulutus tuotannossa. (+)	tehostaa luonnon- varojen käyttöä. (+/-) Jos osaamisen ja työvoiman puute hi- dastaa uusien tek- nologioiden ja kes- tävien menetelmien käyttöönottoa, luonnonvaroja voi- daan hyödyntää te- hottomasti tai kes- tämättömästi. (-) Osaava ja hyvin- voiva työvoima tu- kee samanaikaisesti elinkeinoelämän ke- hitystä, ympäris- töystävällisiä käy- töntöjä ja yhteiskun- nan sosiaalista kes- tävyyttä. (+) Kulttuurin ja ruoka- perinteiden hyödyn- täminen vahvistaa sekä elinvoimaa että kuluttajien si- toutumista paikalli- siin tuotteisiin. (+) Työelämän kuormit- tavuus ja työvoiman saatavuuden ongel- mat voivat heiken- tää sekä sosiaalista kestävyyttä että ta- louden kehitystä, mikä heijastuu välil- lisesti ympäristön- suojeluun ja yhdys- kuntarakenteeseen. (-)	tasapainoisesti, kasau- tuvat riskit: väestö vä- henee, palvelut keskit- tyvät, kuljetusmatkat pitenevät ja ympäristö- kuormitus kasvaa. (-) Heikko infrastruktuuri lisää haavoittuvuutta ja voi horjuttaa ruokajär- jestelmän huoltovar- muutta. (-) Infrastruktuurin puut- teet (tiestö, datayhtey- det) voivat viivästyttää häiriöiden vesiturval- lista hallintaa (vuodot, tuotantoseisokit), mikä kasvattaa vesistökuor- mitusriskiä. (-)	ulkomaisista luon- nonvaroista. (+) Kriisitilanteissa luonnonvarojen käytössä voidaan joutua kompromis- seihin, mikä voi johtaa ylikäyttöön tai kestäättömiin ratkaisuihin. (-) Fossiiliin polttoai- neisiin turvautumi- nen varavoimana lisää luonnonvaro- jen kulutusta. (-) Kokonaisturvalli- suuden vahvista- minen yhdistää ruokaturvan, huol- tovarmuuden ja ympäristöystävälli- syyden (esim. sivu- virrat energiantuo- tannossa). (+) Tiedolla johtami- nen ja yhteistyö tukevat sekä sosi- aalista, ekologista että taloudellista kestävyyttä. (+) Jos varautumisen kustannukset ka- saantuvat pienille toimijoille, voi syn- tyä ristiriita sosiaa- lisen ja taloudelli- sen kestävyyden välillä. (-) Kriisitilanteessa ta- loudelliset ja sosi- aaliset prioriteetit voivat ohittaa ympä- ristönäkökul- mat, mikä luo jän- nitteitä vaikutus- alueiden välille. (-) Poikkeustilanteissa (sähkökatkot, ky- berhäiriöt) jäteve- sien esikäsittely ja ohjaus voivat pet- tää → ravinne- ja haitta-ainepiikit vesistöihin. (-)	vahvistavat taloudelli- sen, sosiaalisen ja eko- logisen kestävyyden yhteyttä. (+) Taloudelliset tavoitteet (viennin kasvu) voivat syrjäyttää monimuotoi- suuden huomioonnin toimitusketjuissa. (-) Kuivuusjaksot ja kaste- lun kasvu voivat hei- kentää pohjavesitasoja sekä lisätä suolaisuus- uuden ja ravinnepitoi- suuksien vaihtelua pin- tavesissä. (-)
--	---	--	---	---	---

Hyvinvointitekno- logia ja lää- kekehitys	Geeni- ja soluterapi- oiden sekä lääkeke- hityksen kasvualue- et tukevat aluetalou- den ja osaamisen kasvua (+)	Digitalisaation ja etä- palveluiden lisäänty- minen voi vähentää matkustustarvetta ja siten pienentää lii- kenteen päästöjä ja altistumista ilmasto- riskeille. (+)	Sähköisten palve- lujen riskinä vai- kea käytettävyys ikäntyneille asi- akkaille. (-)	Etäpalvelujen lisä- äntyminen vähentää liikku- misen tarvetta ja siten liikenteen päästöjä. (+)	Etäpalvelut ja digi- taaliset ratkaisut vähentävät liikku- misen tarvetta krii- seissä. (+)	Digitaaliset ja etäperus- taiset ratkaisut vähen- tävät liikkumisen tar- vetta ja parantavat pal- velujen saavutetta- vuutta, mikä tukee ter- veyttä, elinoloja ja vä- hentää liikenteen ympä- ristökuormaa. (+)
	Tutkimusosaamisen houkuttelevuus ve- ttää investointeja ja osaajia, mikä vah- vistaa alueellista res- silienssiä ja kestä- vää kehitystä. (+)	Uudet teknologiat (tekoäly, koneoppi- minen, digitalisaatio) nopeuttavat lääkeke- hitystä ja parantavat hoitojen saatavuutta. (+)	Etäpalveluihin ja liikkuviin palvelui- hin perustuvat toi- mintatavat voivat tukea kotona asu- mista. (+)	Palvelujen saatavuus tärkeää harvaan asu- tuilla alueilla. Etäpalve- lut tukevat kestäväää ja vointitekniologialla hajautettua alueraken- netta. (+)	Ikääntyvän väestön tukeminen hyvin- vointitekniologialla parantaa kriisinkes- tävyyttä, mutta voi lisätä turvatto- muutta. (+/-)	Hyvinvointitekniologia tukee kriisinkestävyttä ja väestön sopeutu- mista ilmastomuutok- seen. (+)
	Kilpailutusosaami- nen ja innovatiiviset hankinnat mahdol- listaa kestävämpien ja ympäristöystäväl- listen ratkaisujen hankinnan. (+)	Korkeat investointi- kustannukset ja tek- nologiariippuvuus voivat heikentää pienien yksiköiden toimintaa. (-)	Jos koulutusjärjes- telmä ei pysy tek- nologian muutok- sessa mukana, syntyy osaamisva- jetta, mikä voi heikentää työ- oloja ja tervey- denhuollon kestä- vyyttä. (-)	Digipalvelujen ja laaja- kaistayhteyksien kehit- täminen mahdollistaa etäterveyspalvelut, jotka helpottaa arkea ja parantaa saavutetta- vuutta etenkin harvaan asutuilla alueilla. Etä- terveyspalvelut voivat myös aiheuttaa yksinäi- syyttä. (+/-)	Sosiaali- ja terveys- palvelujen turvaa- minen osana koko- naisturvallisuutta. (+)	Ympäristön huomioi- minen tuotekehityksessä ja tuotannossa: lääke- kehityksessä ja -tuotan- nossa edellytetään rat- kaisuja, jotka vähentä- vät prosessien hiilijalan- jälkeä ja lääkkeiden ympä- ristökuormitusta.
	Terveystekniologian kehitys parantaa palvelujen laatua ja tukee kestäväää kas- vua. (+)	Digipalvelut ja -tuot- teet lisäävät hoidon saavutettavuutta myös syrjäseuduilla, mikä tukee yhden- vertaisuutta. (+)	Harrastus-, koulu- tus- ja terveyspal- veluiden vahvista- minen lisää viihty- vyyttä ja houkut- telee osaajia alu- eelle. (+)	Kansainvälisen työvoi- man saatavuus paran- taa palvelujen jatku- vuutta. (+)	Riippuvuus säh- köstä ja tietover- koista altistaa pal- velut häiriöille. (-)	Tämä tukee kestäväää kasvua ja luonnon mo- nimuotoisuuden säily- mistä (+)
	Ennaltaehkäisy vä- hentää palvelujär- jestelmän kuormi- tusta ja tukee eko- logista kestävyttä. (+)	Hoitojen kohdenta- minen yksilöllisiin tarpeisiin (riskiprofi- lointi, hoidon seu- ranta) parantaa hoi- don vaikuttavuutta ja ihmisten elämänlaa- tua. (+)	Palvelujen saata- vuus vaikuttaa hy- vinvointiin ja tur- vallisuuteen. (+)	Hyvä saavutettavuus ja digipalvelut tukevat yh- denvertaisuutta. (+)	Ilmastonmuutok- sen vaikutukset, kuten helleaallot ja uusien tautien esiintyminen, vaativat sote-osaajien tietoturvallisuutta, teknologian hyödyntämistä ja sopeutumistoimia. (-)	Kertakäyttötutteen runsas käyttö lisää ker- takäyttöisistä välineistä kasvattaa materiaali- virtoja ja jätekuormaa, mikä lisää painetta luonnonvarojen käytölle ja ekosysteemeille, mikä epäsuorasti heik- entää elinympäristön laatua. (-)
	Uudet hoitomuodot, biologiset lääkkeet ja terveystekniologian innovaatiot parantavat väestön terveyttä ja pidentävät työuria. (+)	Teknologisten ratkai- sujen käyttöönotto voi lisätä eriarvois- uutta, jos kaikki ei- vät saa niihin pääsyä (digikuilu, kustannuk- set). (-)	Terveysosaamisen ja koulutuksen kehi- ttäminen vahvistaa alueellista osaamista. (+)	Hyvät liikenneyhteydet (lentoliikenne, tie- ja ju- nayhteydet) tukevat terveyspalvelujen lääkkeiden saatavuutta koko väestölle. (+)	Terveyspalvelujen laiallinen keskittä- minen heikentää kokonaisturvalli- suutta. (-)	Resurssitehokkaita ja il- mastokestäviä tuotantokonseptejä vähentävät päästöjä ja luonnon kuormitusta. (+)
	Etäpalvelut ja digi- taaliset ratkaisut lii- säävät hoidon saa- vutettavuutta myös harvaan asutuilla alueilla. (+)	Terveysdatan käyt- töön liittyvät tietosuo- ja- ja lainsäädäntö- haasteet voivat vä- hentää luottamusta ja hidastaa teknolo- giamurroksen hyöty- jen toteutumista. (-)	Osaamiskeskitty- mien ja oppilaitos- ten vahvistuminen lisää alueen vetovoimaa ja tukee yhdyskuntaraken- teiden kehitystä. (+)	Toimiva saavutettavuus vahvistaa alueen hou- kuttelevuutta osaajille ja työntekijöille. (+)	Kyberturvallisuus ja tietoturvariskit lisääntyvät tekni- ologian laajassa käyt- össä. (-)	Ekosuunnittelu ja kier- totaloutta tukevat ma- teriaaliratkaisut voivat vähentää lääketeolli- suuden jätettä ja haital- isia päästöjä. (+)
	Terveempi väestö vähentää terveys- palvelujen kuormi- tusta ja parantaa elinoloja. (+)	Työntekijöiden osaa- mispaine kasvaa, mikä voi lisätä kuor- mitusta. (-)	Englanninkielisten palveluiden ja kulttuuri- tarjonnan vahvistaminen parantaa kansainvä- listen osaajien koto- utumista ja alueen elinvoimaa. (+)	Verkkoyhteyksiin pe- rustuvat ratkaisut voi- vat korvata fyysisiä matkustustarpeita ter- veyssektorilla. (+)	Ennaltaehkäisevien toimien ja kriisin- kestävien palvelui- den kehittäminen parantaa väestön terveysturvalli- suutta. (+)	Lääkekehityksen ympä- ristövaikutusten hal- linta pienentää riskejä vesistöille ja ekosyste- emeille. (+)
	Teknologisten ja lääketieteellisten innovaatioiden kor- keat kustannukset voivat lisätä eriar- voisuutta palvelujen saatavuudessa. (-)	Automaation ja ro- botiikan avulla voi- daan tehostaa res- surssien käyttöä myös lääketuotan- nossa. (+)	Uusien osaajien ja ulkomaisen työ- voiman houkut- telu lisää palvelui- den laatua ja saa- tavuutta. (+)	Lentoliikenteen lisä- äminen kasvattaa kasvi- huonekasvupäästöjä ja kuormittaa ilmastoa. (-)	Ajantasainen tilan- nekuva (tiedolla johtaminen) tukee nopeaa reagoitua ja suojaaa väestöä terveysuhilta. (+)	Kertakäyttötutteen valmistus ja hävittämi- nen kuluttavat raaka- aineita ja voivat kuormit- taa vesistöjä ja maape- rää. (-)
	Kansainvälisten yri- tysten vahva rooli voi ohjata kehitystä pois paikallisten tar- peiden huomioimisesta. (-)	Teknologiapohjainen lääkekehitys voi lii- sätä laboratoriojäte- teitä ja kemikaali- kuormaa, mikä vai- kuttaa ympäristöön kuormittavasti. (-)	Nuorten hyvin- vointiin panosta- minen tukee pit- kän aikavälin vä- estönkehitystä, mikä turvaa alu- een osaajapohjaa ja työvoimaa. (+)	Infrastruktuurin yllä- pito ja rakentaminen (tiet, kaapeloinnit) voi- vat kuormittaa paikal- lista ympäristöä. (-)	Poikkeustilanteisiin varautuminen lisää luottamusta yhteis- kuntaan ja paran- taa ihmisten	Jos ympäristönäkökul- mia ei huomioida riittä- västi regulaatiossa ja tuotannossa, riskinä on lääkkeiden jäämien päätyminen ympäris- töön ja eliöstöön. (-)
	Kertakäyttötutteen korvaaminen kestävillä ratkai- suilla vähentää jäte- kuormaa ja tukee kiertotaloutta. (+)	Tietotekniikan laaje- neva käyttö kasvat- taa energiankulu- tusta				

	Digitaalisten ratkaisujen lisääminen voi vähentää liikku- minen tarvetta ja näin pienentää liikenteen päästöjä. (+) Lääkekehitys ja tuotanto voivat tuottaa haitallisia kemiallisia päästöjä ja erityisjätettä, mikä kuormittaa ympäristöä. (-) Kertakäyttötuotteiden runsas käyttö terveysalalla kasvattaa materiaali- ja jätteongelmaa, ellei korvaavia ratkaisuja kehitetä riittävästi. (-) Osaamiskeskittymien ja tutkimus- ympäristöjen vahvistuminen tukee alueellista vetovoimaa ja yhdyskuntarakenteen elinvoimaisuutta. (+) Kansainväliset veturiyritykset voivat luoda uusia työpaikkoja ja vahvistaa paikallistaloutta. (+) Suuret lääke- ja teknologiainvestoinnit voivat keskittyä vahvasti tietulle alueelle (esim. Kuopio), mikä heikentää tasapainoista kehitystä pienemmissä seutukunnissa. (-) Uusien tutkimus- ja tuotantolaitosten rakentaminen voi lisätä tilantarvetta ja muuttaa paikallista rakennettua ympäristöä. (-) Kestävämät terveysalan ratkaisut (materiaalitehokkuus, uusiutuvat materiaalit) vähentävät luonnonvarojen kulutusta. (+) Testaus- ja kehitysympäristöjen hyödyntäminen voi ohjata yrityksiä resurssitehokkaampiin ratkaisuihin. (+) Lääkekehitys ja tuotanto voivat vaatia paljon vettä, energiaa ja harvinaisia materiaaleja. (-) Kertakäyttötuotteiden käyttö	(palvelinkeskukset, datankäsittely). (-) Uudet osaamiskeskittymät ja tutkimusinfrastruktuuri vahvistavat alueellista elinvoimaa ja houkuttelevat investointeja. (+) Kumppanuudet yritysten ja tutkimusorganisaatioiden välillä luovat verkostomaisia rakenteita, jotka vahvistavat aluetaloutta. (+) Keskittyminen suurimpiin keskuksiin voi heikentää pienempien alueiden elinvoimaa. (-) Uusien laitosten rakentaminen voi muuttaa paikallista rakennettua ympäristöä, jos suunnittelussa ei huomioida maisema- ja kulttuuriarvoja. (-) Modernit teknologiat (materiaalitehokkuus, automatisointi) voivat vähentää luonnonvarojen hukkua lääkekehityksessä ja terveysteknologiassa. (+) Etäpalveluiden ja digiratkaisujen yleistäminen vähentää fyysisten resurssien tarvetta (esim. tilat, paperinen dokumentaatio). (+) Uudet lääkekehitysprosessit ja laitteet voivat kasvattaa harvinaisten materiaalien ja energian tarvetta. (-) Teknologinen riippuvuus voi lisätä paineita ulkomaisiin luonnonvaratoimintuksiin. (-) Teknologiamurros yhdistää terveyden parantamisen, alue- talouden vahvistamisen ja resurssitehokkuuden, joka tukee kokonaisvaltaista kestävä elinvoimaa. (+) Yksilölliset hoitoratkaisut voivat samalla vähentää terveyspalvelujen kuormitusta ja tehostaa resurssien käyttöä. (+)	Ulkomaisten työvoiman kieli- ja sopeutumishaasteet voivat heikentää palvelujen laatua ja lisätä kuormitusta työnantajille. (-) Data-analytiikan, regulaatio-osamisen ja vastuullisuuskoulutuksen kehittyminen voi tukea ympäristö- vastuullisia ratkaisuja lääkekehityksessä ja hyvinvointiteknologiassa. (+) Osaajapula voi hidastaa kestävien teknologioiden käyttöönnottoa. (-) Jos väestönkehitys jatkuu negatiivisena ja työvoimaa ei saada pysymään alueella, palvelurakenne voi kaventua ja alue menettää elinvoimaa. (-) Osaamisen lisääntyminen (mm. laatu, vastuullisuus, kiertotalous) tukee luonnonvarojen kestävä käyttöä myös lääkekehityksen ja teknologian alalla. (+) Osaajapula voi johtaa tehoton- miin tuotantoratkaisuihin, jolloin luonnonvarojen käyttö ei ole opti- moitua. (-)	tukee alueellista kehitystä. (+) Nopeat liikenneyhteydet tukevat verkottumista kansallisesti ja kansainvälisesti, mikä vahvistaa Pohjois-Savon asemaa. (+) Lentoliikenteen ja laajojen infrastruktuuri- hankkeiden laajeneminen voi muuttaa maisemaa ja rakennettua ympäristöä. (-) Jos saavutettavuus keskittyy vain suuriin keskuksiin, se voi heikentää pienempien seutu- jen elinvoimaa. (-) Digitaalisten palveluiden avulla voidaan vähentää fyysisten resurssien käyttöä (matkustaminen, toimitilat). (+) Toimiva infrastruktuuri mahdollistaa resurssitehokkaan logistiikan (esim. lääkkeiden jakelu). (+) Lentoliikenne ja infrastruktuurihankkeet lisäävät energiankulutusta ja luonnonvarojen tarvetta (rakennusma- teriaalit, polttoaine). (-) Verkkopalveluiden kasvu lisää sähkönkulutusta datakeskuksissa. (-) Keskittynyt saavutettavuus voi vahvistaa alueellisia eroja, mikä heikentää sosiaalista kestä- väyyttä. (-)	turvallisuuden tun- netta. (+) Jos pienet yritykset eivät varautumista toteuta, syntyy haavoittuvuuksia, jotka voivat heijastua palvelujen saatavuuteen kriisi- lanteissa. (-) Varautumisen kus- tannukset voivat li- sätä kuormitusta pienille toimijoille, mikä voi epäsuorasti heikentää työ- hyvinvointia ja pal- velujen jatku- vuutta. (-) Alueellisten arvo- ketjujen vahvista- minen ja lähempää hankittavat raaka- aineet voivat vä- hentää pitkien kul- jetusten päästöjä. (+) Kotimaisen tuotan- non tukeminen voi lisätä ympäristön hallittavuutta ver- rattuna ulkomaisiin toimitusketjuihin. (+) Jos varautumistoi- missa painotetaan nopeutta ympäris- tönäkökulmien kustannuksella, voi syntyä ratkaisuja, jotka lisäävät pääs- töjä tai kuluttavat luonnonvaroja liial- lisesti. (-) Yritysten yhteis- työn tiivistäminen ja alueellisten arvo- ketjujen vahvista- minen tukevat yh- dyskuntarakenteen kestävyyttä ja elin- voimaa. (+) Julkiset hankinnat, jotka ohjautuvat paikallisille toimi- joille, vahvistavat alueellisia yritys- verkostoja ja tur- vaavat työpaikkoja. (+) Jos varautumisessa keskitytään vain suuriin yrityksiin, pienemmät paikal- liset toimijat ja niin- den asema yhdys- kuntarakenteessa voivat heikentyä. (-) Kotimaisen tuotan- non ja läheisten ar- voketjujen	Kiertotalouden edistä- minen: terveysteknolo- gian kertakäyttötuotteiden korvaaminen kes- tävillä ja ympäristöystä- vällisillä ratkaisuilla tu- kee luonnonvarojen säästöä ja ekosuu- nnittelun periaatteita. (+) Ilmastonmuutoksen terveysvaikutuksiin va- rautuva tutkimus ja uu- det hoitoteknologiat parantavat väestön re- silienssiä ja hyvinvoin- tia. (+) Ympäristövastuulliset innovaatiot voivat vah- vistaa alueen mainetta kestävän kehityksen osaamiskeskittymänä. (+) Uudet tuotantolaitok- set tai laajennukset voi- vat lisätä painetta ra- kennettuun ympäris- töön, jos ympäristökri- teerit eivät ohjaa riittä- västi sijoittumista ja ra- kentamista. (-) Kiertotalousratkaisujen ja materiaalitehokkuu- den kehittäminen vä- hentää neitseellisten luonnonvarojen käyt- töä. (+) Julkisten hankintojen ohjaaminen vastuulli- siin ratkaisuihin tukee vihreän siirtymän mu- kaisia luonnonvarojen hyödyntämisalalle. (-) Jos kertakäyttötuotteiden korvaavia ratkai- sua ei oteta riittävästi käyttöön, luonnonvaro- jen kulutus jatkaa kas- vuun. (-) Taloudelliset tavoitteet (kansainvälinen kilpailu- kyky, nopea markki- noille pääsy) voivat olla ristiriidassa monimuo- toisuuden ja ilmastota- voitteiden kanssa. (-) Hidas siirtymä kiertota- louteen kasvattaa ris- kiä, että sosiaaliset, ta- loudelliset ja ekologiset hyödyt eivät toteudu tasapainoisesti. (-)
--	---	---	---	---	--	---

	kasvattaa luonnonvarojen kysyntää, jos kierrätysjärjestelmiä ei kehitetä. (-) Yhteistyö tutkimuksen, julkisen sektorin ja yritysten välillä vahvistaa alueellista osaamista ja innovaatioekosysteemiä. (+) Taloudelliset ja kilpailukykyyn liittyvät tavoitteet voivat syrjäyttää ympäristönäkökulmat. (-)	Jos kehitys keskittyy vain taloudelliseen kilpailukykyyn, ympäristö- ja sosiaalinäkökulmat voivat jäädä taka-alalle. (-)			tukeminen vähentää riippuvuutta ulkomaisista luonnonvaroista ja parantaa huoltovarmuutta. (+) Innovatiiviset hankinnat voivat kannustaa yrityksiä kehittämään resurssitehokkaita ratkaisuja. (+) Kriisitilanteissa resurssien käyttöä voidaan joutua tehostamaan nopeilla toimilla, mikä voi johtaa luonnonvarojen ylikäyttöön. (-) Tiedon jakaminen ja yritysverkostojen yhteistyö tukevat sekä sosiaalista että taloudellista resilienssiä. (+) Taloudellisten ja nopeiden varautumisratkaisujen painottaminen voi syrjäyttää ympäristönäkökohdat. (-)	
--	---	---	--	--	---	--

	Kestävä elinvoima	Teknologiamurros	Osaavat ja hyvinvoivat ihmiset	Saavutettavuus ja aluerakenne	Kokonaisturvallisuus	Luonnon monimuotoisuus ja ilmastomuutokseen sopeutuminen
Älykäs vesijärjestelmä	Vesistöjen kunnostus ja suojeleminen tukevat monimuotoisuutta ja hillitsevät ilmastomuutoksen vaikutuksia, sekä tuovat elinvoimaa. (+)	Robottiikka ja automaation hyödyntäminen tehostaa prosesseja ja optimoi resurssien käyttöä, mikä tukee myös päästöjen vähentämistä. (+)	Vesiympäristön tilan parantaminen edistää hyvinvointia ja viihtyvyyttä. (+)	Luotettavat digiyhteydet mahdollistavat veden laadun reaaliaikaisen seurannan, mikä parantaa vesihuollon turvallisuutta ja suojaaterveyttä. (+)	Pienet vesihuoltolaitokset ja hajautuneisuus lisäävät riskejä, mutta hajautuneisuus taas rajoittaa ongelmien laajuutta mahdollisten sään ääri-ilmiöiden, kyberhyökkäyksien ja infrastruktuurihäiriöiden sattuessa. (+/-)	Vesistöjen kunnostus ja suojeleminen tukevat monimuotoisuutta ja hillitsevät ilmastomuutoksen vaikutuksia, sekä tuovat elinvoimaa. (+)
	Vedenkierrosta ravinteiden talteenotto tukee kiertotaloutta. (+)	Vuotojen ja poikkeamien parempi hallinta vähentää vesistöjen kuormitusta ja suojelee ekosysteemejä. (+)	Älykkäiden järjestelmien käyttöönotto vaatii korkeaa osaamista, ja niiden huolto ja ylläpito voivat olla haasteellisia erityisesti pienissä kunnissa tai alueilla, joissa osaamisresurssit ovat rajalliset. (-)	Yhteistyön merkitys korostuu alueellisen tasapuolisuuden varmistamisessa, erityisesti haja-asutusalueilla. (+)	Vesijärjestelmien keskittäminen voi altistaa laajasti leviävälle riskeille, jos järjestelmää ei suojata riittävästi. (-)	Ennakoiva varautuminen myrskyihin ja sademäärien vaihteluun turvaa puhtaan veden saantia ja suojaaväestön terveyttä. (+)
	Vesiteknologian kehittäminen (kuten hajautetut ratkaisut) luo uutta liiketoimintaa ja lisää alueellista omavaraisuutta ja turvaavat palvelut. (+)	Jatkuvatoiminen veden laadun mittaus ja tekoälyyn perustuva analytiikka vähentävät terveysriskejä (esim. haitta-aineet, mikrobit). (+)	Asiantunteva henkilöstö kykenee varmistamaan veden laadunhallinnan ja ympäristövaatimusten noudattamisen, mikä tukee luonnon monimuotoisuutta. (+)	Toimiva fyysinen saavutettavuus (tie- ja kuljetusyhteydet) takaa vesihuoltopalveluiden varmuuden myös syrjäseudulla, sekä parantaa yhdenvertaisuutta ja asuinolosuhteita. (+)	Tulvasuojelulla ja hulevesien hallinnalla voidaan ehkäistä laajamittaisia ympäristövahinkoja. (+)	Tulvariskien hallinta ja hulevesien ohjaus ehkäisevät ympäristövahinkoja. (+)
	Kaivamattomat menetelmät vähentävät maaperän ja ekosysteemien kuormitusta verrattuna perinteisiin rakentamiskeinoihin. (+)	Pilotointiympäristöt ja tiedolla johtaminen vahvistavat yhteistyötä, mikä parantaa järjestelmän resilienssiä ja synergioiden hyödyntämistä. (+)	Teknologia- ja tietopohjainen osaaminen mahdollistaa ennakoidun ympäristöhaittojen torjunnan. (+)	Etäyhteyksien avulla voidaan varmistaa palveluiden jatkuvuus ilman, että huoltohenkilöstön täytyy aina liikkua paikan päälle. (+)	Digitaaliset vesijärjestelmät voivat olla alttiita kyberhyökkäyksille, mikä voi vaarantaa vesihuollon toimintavarmuutta erityisesti kriisi- tai poikkeustilanteissa. (-)	Kasvava energiankulutus datankäsittelyssä ja digitaalisuudessa samalla lisää ympäristökuormitusta. (-)
	Verkon hallinnan digitalisointi vähentää tarpeetonta vedenhankintaa ja käsittelyä, mikä säästää luonnonvaroja ja tukee vesiekosysteemien suojeleua. (+)	Investointivelka ja kuntien talouspainet voivat johtaa palvelutason eriarvoistumiseen, mikä heikentää joidenkin alueiden elinoloja. (-)	Kansainvälisen työvoiman hyödyntämisen rajoitukset (suomen kielen vaatimukset) rajoittavat ulkomaisen työvoiman saatavuutta ja voivat lisätä kuormitusta nykyisille työntekijöille. (-)	Jos digitaaliset yhteydet ovat heikkoja, veden laadun hallinta voi vaarantua, mikä voi heikentää ihmisten terveyttä ja turvallisuutta. (-)	Eläköityvän henkilöstön korvaaminen voi vaarantaa vesihuollon toimintavarmuutta, jos osaamista ei saada siirrettyä ajoissa eteenpäin. (-)	Vesistöjen tilan muutokset: ilmastomuutoksen seurauksena lisääntyvät tulvat ja kuivuus muuttaa vesiekosysteemejä. (-)
	Vesialan teknologiaratkaisut ja pilotointiympäristöt tukevat paikallista yritystoimintaa ja innovaatiota. (+)	Teknologiariippuvuus voi lisätä haavoittuvuutta häiriötilanteissa (esim. kyberturvallisuus, tekniset viat). (-)	Pienet laitokset ja haja-asutusalueet kohtaavat osaamisresurssihaasteita. (-)	Puutteellinen tieverkon kunnossapito syrjäseuduilla voi lisätä palvelujen eriarvoisuutta ja vaikeuttaa vesihuollon ylläpitoa. (-)	Toimijoiden välinen yhteistyö vahvistaa sekä sosiaalista että taloudellista kestävyyttä. (+)	Vesijärjestelmien sopeuttaminen vähentää tulvariskejä ja varmistaa asuinolosuhteiden turvallisuutta. (+)
	Uusien liiketoimintamallien ja vientikelpoisten palvelukonseptien kehitys vahvistaa aluetaloutta. (+)	Vuotojen ja poikkeamien nopea tunnistaminen turvaa puhtaan veden saannin ja vähentää häiriöitä asukkaille. (+)	Vesiosaamisen kehittäminen tarjoaa työtehtäviä ja mahdollisuuksia alan osaajille. (+)	Reaaliaikainen seuranta voi ehkäistä vedenlaadun heikentymistä ja siten suojella vesistöjä ja ekosysteemejä. (+)	Veden kierron optimointi ja jatkuvatoiminen seuranta tukevat kokonaisturvallisuutta ja varautumista poikkeusoloihin.	Äärisäämilmiöihin varautumisen laiminlyönti voi johtaa vesihuollon häiriöihin ja suoraan terveysuhkiin (saastunut juomavesi, tulvat). (-)
	Parempi vedenlaadun seuranta ja hallinta turvaa väestön terveyttä ja vähentää vesiperäisiä riskejä. (+)	Energiatohokkuuden parantuminen voi pitkällä aikavälillä hillitä kustannusten nousua ja parantaa vesipalvelujen saavutettavuutta. (+)	Vesialan osaamisen varmistaminen takaa laadukkaan vedenjakelun ja turvallisen vesihuollon, mikä suojaaterveyttä ja parantaa elinoloja. (+)	Tieverkon kunnossapito ja parantaminen voi lisätä rakentamisen ja kunnossapidon ympäristökuormaa. (-)	Vesihuollon varmuus turvaa väestön terveyden (puhtaan juomaveden ja hygienian saatavuus). (+)	Investointien puute voi kasvat- alueellista eriarvoisuutta, jos varautumistaso vaihtelee kunnittain. (-)
	Verkoston optimointi ja kunnossapito parantavat vesihuollon varmuutta ja lisää turvallisuudentunnetta ja viihtyvyyttä. (+)	Kaivamattomat teknologiat vähentävät maaperän häiriöitä ja rakentamisen ympäristökuormaa. (+)	Koulutus ja osaamisen kehittäminen lisäävät työntekijöiden hyvinvointia ja ammatillista sitoutumista. (+)	Toimiva digitaali- ja liikennerakenne tukee yhdyskuntarakenteen resilienssiä ja elinvoimaisuutta. (+)	Kokonaisturvallisuutta vahvistavat ennakointijärjestelyt lisäävät luotamusta ja turvallisuuden tunnetta yhteiskunnassa. (+)	Tulviin ja rankkasateisiin varautuminen suojelee vesistöjä ja vähentää maaperän eroosiota. (+)
	Teollisuuden vesienhallinnan kehittämisen vähentää riskejä	Energiatohokkuuden parantuminen	Kansainvälisen työvoiman hyödyntämisen voi turvata	Vesihuollon varmistaminen syrjäseudulla tukee tasapainoista aluerakennetta ja ehkäisee eriarvoisuutta	Häiriötilanteiden hallinta ja varautumissuunnitelmat ehkäisevät terveyshaittoja kriiseissä. (+)	Vedenhallinnan kehittäminen

juomaveden ja uimavesien pilaantumisesta. (+)	pienentää hiilijalanjälkeä. (+) Uuden teknologian käyttöönotto lisää energiankulutusta ja hiilijalanjälkeä, jos uusiutuvia energialähteitä ei hyödynnetä. (-) Teknisten ratkaisujen valmistus voi lisätä luonnonvarojen ja harvinaisten materiaalien kulutusta. (-) Vesihuollon modernisointi vahvistaa yhdyskuntarakenteen resilienssiä ja palvelujen varmuutta. (+) Älykkäät järjestelmät ja robotiikka vähentävät häiriöitä rakennetussa ympäristössä (esim. vähäisemmät katutyöt kaivamattomien menetelmien ansiosta). (+) Uusien infrastruktuurielementtien käyttöönotto vaikuttaa paikalliseen maisemaan ja rakenteeseen, jos niitä ei soviteta huolellisesti ympäristöön. (-) Kustannustehokas kunnossapito ja verkostojen elinkaaren pidentäminen vähentävät materiaalien ja resurssien tarvetta. (+) Kaivamattomat teknologiat ja robotiikka säästävät rakennusmateriaaleja ja energiaa. (+) Uusien teknologioiden käyttöönotto voi lisätä harvinaisten metallien ja elektronisten komponenttien tarvetta. (-) Jos järjestelmien kierrätystä ja materiaalihokkuutta ei huomioida, luonnonvarojen kulutus kasvaa. (-) Jos taloudelliset rajoitteet estävät teknologian käyttöönottoa, syntyy ristiriita kestävän kehityksen tavoitteiden ja käytännön toteutuksen välille. (-) Teknologiariippuvuus voi heikentää kriisisietokykyä, jos	palveluiden jatkuvuutta ja alueen elinvoimaa. (+) Alan työvoimapula ja eläköityminen voivat vaarantaa vesihuollon varmuuden ja siten asukkaiden hyvinvoinnin. (-) Automaatio voi vähentää työtehtäviä hallinnossa ja heikentää osan työntekijöiden työllistymismahdollisuuksia. (-) Jos osaajapula kasvaa, riskinä on veden laadun heikkeneminen, mikä voi heijastua ekosysteemeihin. (-) Puutteet osaamisen siirrossa voivat johtaa hallinnan virheisiin, joilla on ympäristövaikutuksia. (-) Osaava työvoima tukee vesihuollon infrastruktuurin ylläpitoa ja kehittämistä, mikä vahvistaa yhdyskuntien toimivuutta ja resilienssiä. (+) Digitalisaatio ja mallinnus voivat vähentää häiriöitä ja parantaa kaupunkikuvan hallittua kehittämistä. (+) Työvoimapula voi lisätä kunnossapidon viivästyksiä, mikä voi vaikuttaa rakennetun ympäristön kestävyteen. (-) Automaatio voi kaivataa paikallista työllisyyttä, mikä voi heikentää yhdyskuntarakenteen sosiaalista kestävyttä. (-) Asiantuntijaosaamisen ja tiedolla johtaminen tehostavat resurssien käyttöä (vesi, energia, materiaalit). (+) Uudet teknologiat ja osaaminen mahdollistavat kiertotalouden ratkaisujen käyttöönottoa vesihuollossa. (+) Jos osaajapula estää uusien teknologioiden käyttöönottoa, luonnonvarojen	keskusten ja reunalueiden välillä. (+) Jos investoinnit kohdistuvat vain keskusiin, haja-asutusalueiden yhdyskuntarakenteen elinvoima voi heikentyä. (-) Digitaaliset ratkaisut tehostavat resurssien käyttöä: vähemmän hukkaa, pienemmät vesivahingot ja tehokkaampi energiankäyttö. (+) Uuden infrastruktuurin (verkot, tiet) rakentaminen kuluttaa luonnonvaroja (materiaalit, energia). (-) Jos järjestelmien käyttö edellyttää jatkuvaa teknologia- ja laiteinvestointia, voi luonnonvarojen kulutus kasvaa pitkällä aikavälillä. (-) Yhtenäinen saavutettavuus vahvistaa sekä sosiaalista että alueellista kestävyttä. (+) Digitaalinen saavutettavuus ja fyysinen infrastruktuuri yhdessä parantavat vesihuollon varmuutta. (+) Jos investoinnit digiverkkoihin ja tieverkkoon jäävät vajaiksi, riskinä on epätasapaino talouden, terveyden ja ympäristön tavoitteiden välillä. (-) Teknologinen riippuvuus voi tehdä vesihuollosta haavoittuvan kriisitilanteissa. (-)	Häiriötilanteissa (esim. kyberhyökkäykset, vараosapula) vesihuollon häiriintyminen voi vaarantaa terveyttä ja viihtyvyyttä nopeasti. (-) Riippuvuus polttoaineesta ja energiasta tekee järjestelmästä haavoittuvan kriiseissä. (-) Ennakoiva veden laadun seuranta ja varautuminen suojaavat vesistöjä ja luontoa mahdollisilta vahingoilta. (+) Logistiikan ja resurssien hallinta vähentää ympäristöhaittojen riskiä kriisitilanteissa. (+) Häiriötilanteissa, jos vesihuolto ei toimi, jätevesien hallinta voi pettää ja kuormittaa vesistöjä. (-) Vesihuollon varmuus turvaa yhdyskuntien perustoiminnot (asuminen, työpaikat, palvelut). (+) Toimiva vesijärjestelmä tukee kriittisten rakenteiden resilienssiä ja ehkäisee häiriöiden leviämistä muille aloille. (+) Häiriötilanteet voi aiheuttaa infrastruktuurivaurioita, joilla on vaikutusta rakennettuun ympäristöön. (-) Kyberturvallisuusuhat voivat lamauttaa yhdyskuntarakenteen perustoimintoja (vesihuolto, sanitaatio). (-) Tiedolla johtaminen ja ennakointi tehostavat resurssien käyttöä ja vähentävät turhaa kulutusta. (+) Kotimaiset varajärjestelyt ja varmuusvarastointi voivat pienentää riippuvuutta ulkomaisista luonnonvaroista. (+) Varaosien ja energian toimitusketjujen haavoittuvuus voi kriisitilanteessa lisätä luonnonvarojen käyttöä tehotomalla tavalla (esim. ylimääräiset kuljetukset, väliaikaiset ratkaisut). (-) Huoltovarmuusratkaisujen ylläpito voi lisätä	vähentää ravinne- ja haitta-ainekuormitusta ekosysteemeihin. (+) Ennakoiva suunnittelu tukee luonnon monimuotoisuuden suojelua hallitsemalla äärisäiden vaikutuksia elinympäristöihin. (+) Rakenteelliset sopeutumistoimet (esim. padot, ohjausrakenteet) voivat muuttaa paikallisia ekosysteemejä ja maisemaa. (-) Tehostettu vedenhallinta voi heikentää osin luonnotta hydrologista vaihtelua, mikä vaikuttaa monimuotoisuuteen. (+) Vesijärjestelmän sopeuttaminen ilmastomuutokseen tukee yhdyskuntien resilienssiä ja vähentää tulvavahinkoja rakennetussa ympäristössä. (+) Ennakoivat toimet voivat suojella myös kulttuuriperintökohteita, jotka ovat alttiita tulville ja myrskyvaurioille. (+) Rakenteelliset sopeutumistoimet voivat muuttaa maisemaa ja vaikuttaa kaupunkikuvaan. (-) Suojarakenteet voivat syrjäyttää perinteisiä maisema- ja kulttuuriarvoja, jos niitä ei suunnitella yhteensopiviksi ympäristöön. (-) Ennakoiva suunnittelu ja älyteknologia tehostavat resurssien käyttöä ja vähentävät vahinkojen aiheuttamaa materiaalikulutusta (korjaustyöt, infrastruktuurin uusiminen). (+) Digitaalinen valvonta vähentää tarvetta raskaille ja resursseja
---	---	--	---	--	---

	ympäristöissä. (-) Kiertotalouden ratkaisut, kuten materiaalien uusiokäyttö, vähentävät neitseellisten luonnonvarojen tarvetta. (+) Resurssitehokkuus vesihuollossa säästää energiaa ja vettä pitkällä aikavälillä. (+) Teknologiset järjestelmät voivat lisätä tarvetta harvinaisille metalleille ja muille materiaaleille (esim. anturit, digitalisaation infrastruktuuri). (-) Jos resurssien kiertäminen ei toteudu tehokkaasti, materiaallivirrat voivat kasvaa. (-) Alueellinen yhteistyö vahvistaa sosiaalista ja taloudellista resilienssiä. (+) Jos teknologia lisää kustannuksia tai riippuvuutta ulkomaisista resursseista, voi syntyä ristiriita taloudellisen ja ekologisen kestävyysvälin välillä. (-) Kyberturvallisuusriskit voivat heikentää järjestelmän kokonaisresilienssiä. (-)	varajärjestelmiä ei kehitetä rinnalle. (-)	hyödyntäminen voi pysyä tehottomana. (-) Automaattioratkaisujen laajamittainen käyttöönotto voi lisätä sähkö- ja laitemateriaalien kulutusta. (-) Ihmisten hyvinvointi, ympäristönsuojelu ja yhdyskuntien resilienssi kytkeytyvät vahvasti vesialan osaamisen säilyttämiseen. (+) Työvoimapula, automaation sosiaaliset vaikutukset ja ympäristövaatimusten tiukkuus voivat yhdessä luoda ristiriitoja talouden, sosiaalisen kestävyysvälin ja ympäristönsuojelun välillä. (-)		materiaalien ja energian tarvetta. (-) Resurssiriippuvuudet (energia, polttoaine, varaosat) voivat luoda ristiriidan huoltovarmuuden ja ympäristötavoitteiden välillä. (-) Teknologiariippuvuus lisää riskiä, että yhden järjestelmän häiriö vaikuttaa laajasti muihin sektoreihin. (-)	kuluttaville toimenpiteille jälkikäteen. (+) Teknologisten ratkaisujen laajamittainen käyttöönotto kasvattaa energiantarvetta ja laitemateriaalien kulutusta. (-) Ihmisten terveyden ja turvallisuuden turvaaminen, ympäristönsuojelu ja yhdyskuntien resilienssi tukevat toisiaan, kun ilmastomuutokseen varaudutaan ennakoiden. (+) Taloudelliset, teknologiset ja ympäristölliset tavoitteet voivat olla ristiriidassa, jos varautuminen edellyttää raskaita rakenteellisia ratkaisuja, jotka heikentävät luonnon monimuotoisuutta. (-) Resurssien kohdentaminen vain kriittisiin alueisiin voi jättää osan väestöstä ja ympäristöstä haavoittuviksi. (-)
Matkailu ja luova talous	Luontoon perustuva matkailu tukee kestävä elinkeinorakennetta. (+) Kestävä matkailu ja kulttuuriperintö vahvistavat alueetaloutta. (+) Vastuullisuusperiaatteet ja ympäristöystävälliset matkailutuotteet voivat vähentää toiminnan ekologisen jalanjälkeä. (+) Luontoa hyödyntävä matkailu voi lisätä sen arvostusta ja suojelutarvetta. (+) Vetovoimainvestoinnit, kestävä infra (+) Matkailu monipuolistaa alueellista elinkeinorakennetta ja tukee yhdenvertaisuutta. (+)	Digitaalisuus ja energiatehokkuus mahdollistaa palvelujen sopeuttamisen sääntöihin ja markkinoiden muutoksiin, sekä tukevat ilmastoviihettä matkailua. (+) Myynnin ja markkinoinnin tehostuminen digin ja tekoälyn kautta (+) Kulttuuri- ja matkailusisältöjen saavutettavuus paranee, mikä tukee sosiaalista hyvinvointia ja osallistumisen mahdollisuuksia myös haja-asutusalueilla. (+) Uudet liiketoimintamallit ja työpaikat parantavat elinoloja ja taloudellista turvallisuutta. (+) Digitaalisten ratkaisujen ylikorostuminen voi lisätä	Luovien alojen ja matkailun työllistävä vaikutus tukee hyvinvointia ja paikallista osaamista. (+) Luovien alojen ja kestävä matkailun koulutustarjonta tärkeää. Vahvistaa osaamista, työllisyyttä ja osallistumista, ja investointeja. (+) Kulttuurialan osaaminen tuo uusia tapoja käsitellä kestävyysmurrosta. (+) Matkailu ja luova talous vahvistavat identiteettiä, yhteisöllisyyttä ja mielen hyvinvointia. (+) Kulttuuripalvelujen saavutettavuus lisää osallisuutta ja tukee psyykkistä ja sosiaalista hyvinvointia. (+)	Heikot julkiset yhteydet ja saavutettavuus luontokohteisiin estää siirtymistä vähäpäästöisiin vaihtoehtoihin ja vaikuttaa ekologiseen kestävyysväliin. (-) Saavutettavuus ja digipalvelut tukevat kestävä matkailua ja aluekehitystä. (+) Digitaaliset ja sähköiset ratkaisut ja tekoälykehitys tukevat hajautettua saavutettavuutta ja vähäpäästöisyyttä. (+) Etätyö ja alustatalouden kehittyminen luo lisää mahdollisuuksia vähäpäästöisempään matkailuun (+) Joukkoliikenteen ja kestävien liikkumisratkaisujen kehittäminen helpottaa liikkumista ilman omaa autoa, mikä parantaa	Ilmastoriskit vaikuttavat matkailukäytteen ja vaativat varautumista. (-) Massatapahtumien hallinta ja matkailun turvallisuus korostuvat muuttuvassa ilmastossa ja globaalissa toimintaympäristössä. (+/-) Elintarviketurvallisuus, vesiturvallisuus ja energiahuoltovarmuus turvallisuustekijöitä matkailussa (+) Puhdas ja turvallinen matkailu (+) Vastuullinen suunnittelu ja kävijäohjaus tukevat kestävyysväliä. (+) Kulttuuri ja luovat alat tukevat kriisinkestävyyttä tarjoamalla väliä yhteisöllisyyden, mielenterveyden ja	Matkailu vahvistaa alueen vetovoimaa, mutta aiheuttaa myös ympäristövaikutuksia. (+/-) Heikot julkiset yhteydet ja saavutettavuus luontokohteisiin voi estää siirtymistä vähäpäästöisiin vaihtoehtoihin ja vaikuttaa ekologiseen kestävyysväliin. (-) matkailun kuormitus: alueiden kuluminen, häiriöt ja jätekuorma heikentää herkkien kasvi- ja eläinlajien selviytymistä erityisesti luonnonsuojelualueiden läheisyydessä. (-) Luonto ja kulttuuripalvelut tukevat virkistystä, mielen

Uudet työpaikat parantavat elinoloja ja lisäävät alueellista vetovoimaa. (+)	eriarvoisuutta, jos kaikilla ryhmillä ei ole pääsyä teknologiaan ("digikuilu"). (-)	Koulutuksen ja työelämäyhteyksien kehittäminen parantaa nuorten ammattilaisien työllistymistä ja työelämän laatua. (+)	yhdenvertaisuutta ja arjen sujuvuutta. (+)	turvallisuuden tunteen vahvistamiseen. (+)	hyvinvointia ja viihtyvyyttä. (+)
Matkailu ja luovat alat lisäävät kulttuuri- ja vapaa-ajan palvelujen tarjontaa, mikä vahvistaa asukkaiden hyvinvointia ja viihtyvyyttä. (+)	Virtuaalisten ratkaisujen korostuminen voi vähentää fyysisiä kohtaamisia ja vaikuttaa yhteisöllisyyden kokemukseen. (-)	Kulttuurihyvinvoinnin liittäminen osaksi sosiaali- ja terveyspalveluja parantaa väestön hyvinvointia kokonaisvaltaisesti. (+)	Esteettömät matkaketjut ja saavutettavat kulttuuri- ja matkailupalvelut lisäävät viihtyvyyttä ja osallisuutta. (+)	Yhteisöllinen kulttuuri-toiminta (kirjastot, kotiseututyö, paikalliset tapahtumat) lisää osallisuutta ja ehkäisee syrjäytymistä. (+)	Vastuullinen matkailu ja ekologinen kulttuurituotanto parantavat elinympäristön laatua ja luovat houkuttelevuutta alueelle. (+)
Hyvinvointi- ja luontomatkailu tukevat terveellisiä elämäntapoja ja edistävät sekä matkailijoiden että paikallisten hyvinvointia. (+)	Virtuaaliset matkailuratkaisut voivat vähentää matkustustarvetta ja siten liikenteen päästöjä. (-)	Alan työ on usein kausiluonteista ja epävarmaa, mikä voi heikentää työntekijöiden sosiaaliturvaa ja jaksamista. (-)	Hyvät yhteydet tukevat luovan alan toimijoiden työn mahdollisuuksia myös haja-asutusalueilla. (+)	Matkailun ja tapahtumien turvallisuussuunnittelu ja riskienhallinta parantavat matkailijoiden ja asukkaiden turvallisuutta. (+)	Taiteen ja kulttuurin keinoin voidaan lisätä ilmastotietoisuutta, mikä vahvistaa kestävien elämäntapojen leviämistä. (+)
Kasvava matkailijamäärä kuormittaa paikallisia palveluja ja lisää ruuhkia, mikä voi heikentää paikallisten viihtyvyyttä. (-)	Digitaaliset sisällöt voivat vähentää painotuotteiden ja materiaalien markkinointivälineiden tarvetta. (-)	Työelämän kuormittavuus matkailu- ja kulttuurialoilla voi lisätä uupumusta ja heikentää elinoloja. (-)	Jos joukkoliikennettä ei kehitetä riittävästi, matkailun ja luovan talouden kasvu voi lisätä yksityisautoilua ja ruuhkia, mikä heikentää elinoloja. (-)	Jos matkailun ja tapahtumien riskienhallintaa ei toteuteta kattavasti, väestön turvallisuuden tunne voi heikentyä. (-)	Jos matkailun kuormitusta ei hallita, lisääntyvä matkailijamäärä heikentää luonnon ja ympäristön laatua. (-)
Lyhytaikainen tai sesonkiluonteinen matkailutyö voi lisätä työelämän epävarmuutta. (-)	Digitaalisten palvelujen laajamittainen käyttö lisää energiankulutusta (datakeskukset, laitteistot), mikä kasvattaa hiilijalanjälkeä. (-)	Kulttuurihyvinvoinnin ja digitaalisten alustojen hyödyntäminen lisää palveluja ilman suurta ympäristökuormaa. (+)	Huono saavutettavuus syrjäisillä alueilla voi ylläpitää eriarvoisuutta palvelujen ja työmahdollisuuksien saannissa. (-)	Digitaalisten alustojen ja tekijänoikeuksiin liittyvien riskien hallinnan laiminlyönti voi aiheuttaa epäluottamusta ja haitata hyvinvointia. (-)	Kulttuuritapahtumien kasvava mittakaava lisää melua, jätteitä. (-)
Lisääntynyt matkailu voi kuormittaa luontokohteita (eroosio, jäteongelmat, häiriöherkkien lajien häiriintyminen). (-)	Elektroniikan valmistus ja kierrätyksen puutteet voivat lisätä luonnonvarojen kuormitusta ja jätteitä. (-)	Matkailun kasvaessa hallitsemattomasti, se lisää ympäristökuormaa (kuljetus, maankäyttö). (-)	Kestävä liikkuminen (joukkoliikenne, pyöräily, kävely) vähentää päästöjä ja ilmasto-kuormitusta. (+)	Kulttuuri ja matkailu voivat edistää kestävää liikkumista ja luonnon arvostusta, mikä tukee ympäristön kestävyyttä myös kriisitilanteissa. (+)	Ekologisesti kestävät matkailu- ja kulttuuripalvelut tukevat luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. (+)
Kansainvälisen lentoliikenteen kasvu lisää kasvihuonekaasupäästöjä ja heikentää ilmastovoittojen toteutumista. (-)	Uudet digitaaliset alustat ja kulttuurisällöt vahvistavat kulttuuriperinnön saavutettavuutta ja sen käyttöä osana matkailua. (+)	Kulttuuri- ja matkailupalvelut vahvistavat yhdyskuntarakennetta ja tukevat elinvoimaisia keskustoja ja kuntia. (+)	Parempi matkaketjujen hallinta voi vähentää hajautuneen liikenteen aiheuttamaa ympäristökuormitusta. (+)	Turvallisuusinvestoinnit matkailuinfrastruktuuriin voivat lisätä rakentamisen ympäristökuormitusta, jos kestävyyttä ei huomioida. (-)	Jätehuollon optimointi ja vastuulliset liikkumisratkaisut vähentävät päästöjä ja ympäristökuormitusta. (+)
Investoinnit matkailuinfrastruktuuriin (majoitus, reitit, palvelut) vahvistavat alueen kehitystä ja parantavat saavutettavuutta. (+)	Jos teknologinen kehitys keskittyy vain digitaalisiin ratkaisuihin, paikallisten kulttuuriympäristöjen ja fyysisen matkailuinfrastruktuurin ylläpito voi jäädä vähemmälle. (-)	Kulttuuripalvelujen saavutettavuus kaikissa kunnissa tukee tasapainoista aluerakennetta. (+)	Lisääntynyt matkailijavirta kuormittaa luontokohteita, jos kulkua ei ohjata kestäväällä tavalla. (-)	Suuret tapahtumat voivat kriisitilanteissa kuormittaa ympäristöä (jätteet, liikenne). (-)	Kulttuurituotannot ja taide voivat vahvistaa ympäristöarvojen näkyvyyttä ja luoda positiivisia asenteita luonnon suojeluun. (+)
Kulttuuriperinnön ja paikallisten tarinoiden hyödyntäminen matkailussa tukee identiteettiä ja maiseman arvostusta. (+)	Virtuaalielämysten lisääntyminen voi ohjata resursseja pois perinteisen kulttuuriperinnön säilyttämisestä. (-)	Kulttuuriperinnön hyödyntäminen matkailussa vahvistaa paikallisidentiteettiä ja maiseman arvostusta. (+)	Infrastruktuurin rakentaminen (reitit, pysäköinti, majoitus) voi lisätä maankäytön painetta. (-)	Turvalliset tapahtumat ja matkailukohteet vahvistavat kaupunkikuvan vetovoimaa ja alueen resilienssiä. (+)	Matkailun kasvu lisää maaperän kulumista, roskaantumista ja häiriötä eliöille, jos toimintaa ei ohjata kestäväällä tavalla. (-)
Suuret matkailuinvestoinnit voivat muuttaa maisemaa ja lisätä painetta rakennetulle ympäristölle. (-)	Virtuaali- ja digipalvelut voivat vähentää fyysisen resurssien tarvetta (esim. matkustus, majoituskapasiteetti, materiaalien tuotanto). (+)	Jos resursseja ei jaeta tasapuolisesti, kulttuuri- ja matkailupalvelut voivat keskittyä suuriin keskuksiin, mikä voi heikentää haja-asutusalueiden elinvoimaa. (-)	Työ- ja esiintymistilojen, majoitusmahdollisuuksien ja verkkoyhteyksien parantaminen lisää kulttuuripalvelujen saavutettavuutta ja monipuolisuutta kaupunkikuvaa. (+)	Kulttuuripalvelujen saavutettavuus lisää yhdyskuntien sosiaalista eheyttä. (+)	Ilmastomuutoksen aiheuttamat ääri-ilmiöt lisäävät matkailun infrastruktuurin haavoittuvuutta, mikä välillisesti kuormittaa ympäristöä. (-)
Luovan talouden ratkaisut ja digitaaliset palvelut vähentävät luonnonvarojen kulutusta verrattuna fyysisiin tuotteisiin. (+)	Digitaalisiin sisältöihin perustuvat liiketoimintamallit nojaavat enemmän aineettomaan	Luovien alojen kasvu perustuu pääosin aineettomaan arvонуontiin eikä suoraan luonnonvarojen kulu-tukseen. (+)	Saavutettavuuden parantaminen mahdollistaa kulttuuriperinnön ja matkailukohteiden paremman hyödyntämisen. (+)	Kulttuuriperinnön suojaaminen kriisitilanteissa voi vaatia merkittäviä resursseja, mikä voi syrjäyttää muita kehittämiskoh-teita. (-)	Kulttuurihistoriallisten rakennusten energiatehokkuuden parantaminen ja uusiutuvan energian hyödyntäminen tukevat kestävää

Paikallisten raaka-aineiden (ruoka, käsitöt, kulttuurituotteet) hyödyntäminen matkailussa lisää alueellista lisäarvoa ja tukee kestävä resurssien käyttöä. (+)	arvonluontiin kuin luonnonvarojen käyttöön. (+)	kulttuurihyvinvoinnissa vähentää materiaalista resurssitarvetta. (+)	kulttuuriympäristölle, jos rakentamista ei suunnitella huolellisesti. (-)	painetta rakennetulle ympäristölle. (-)	kaupunkikuvaa ja kulttuuriperinnön säilymistä. (+)
Kasvava matkailu voi lisätä veden ja energian kulutusta sekä jätteiden määrää. (-)	Uusien teknologioiden (laitteet, VR-lasit, palvelimet) valmistus ja käyttö vaativat harvinaisia metalleja ja energiaa, jolloin luonnonvarojen kulutus kasvaa. (-)	Jos matkailu kasvaa fyysisen infrastruktuurin rakentamisen kautta, voi lisätä luonnonvarojen käyttöä (rakennusmateriaalit, energia). (-)	Liiallinen matkailu voi vaarantaa paikallisen kulttuuriperinnön säilymistä, jos kohteita kuormitetaan yli niiden kestävyyn. (-)	Kulttuurin ja luovien alojen toiminta perustuu pitkälti aineettomaan arvonluontiin, mikä vähentää luonnonvarojen kuormitusta. (+)	Kestävästi tuotetut luontokohdetut vahvistavat maiseman arvoa ja paikallisisidentiteettiä. (+)
Jos luonnonvarojen käyttöä ei ohjata kestäväällä tavalla, matkailu voi lisätä alueen ekologista kuormitusta. (-)	Kiertotalouden puutteet lisäävät riskiä elektronisen jätteen määrän kasvusta. (-)	Osaamisen vahvistaminen ja hyvinvoinnin edistäminen tukevat samanaikaisesti aluetaloutta, sosiaalista kestävyttä ja kulttuuriperinnön säilyttämistä. (+)	Kestävän liikkumisen ratkaisut ja digitaaliset palvelut vähentävät luonnonvarojen kulutusta pitkällä aikavälillä. 8+	Digitaalisten sisältöjen hyödyntäminen voi korvata fyysisiä tuotteita ja vähentää materiaalien kulutusta. (+)	Ekologisesti kestävä tapahtumat voivat rikastuttaa kaupunkikuvaa ja lisätä vetovoimaa. (+)
Matkailun, kulttuurin ja ruokajärjestelmän kytkeminen yhteen vahvistaa taloudellista elinvoimaa ja tukee sosiaalista ja ekologista kestävyttä. (+)	Kestävä digitaalinen matkailu voi olla vaihtoehto ilmastopäästöjä lisäävälle fyysiselle matkailulle. (+)	Kulttuuri- ja matkailualan kytkeminen koulutukseen, sote-palveluihin ja harrastustoimintaan luo synergiaa monen sektorin välillä. (+)	Hajautunut infrastruktuuri (työtilat, majotus) tukee resurssien monipuolista käyttöä eri puolilla maakuntaa. (+)	Matkailuun liittyvät turvallisuusinvestoinnit ja infrastruktuuri voivat lisätä luonnonvarojen kulutusta. (-)	Uusi infrastruktuuri (reitit, palvelut, energiaratkaisut) muuttaa maisemaa ja lisää painetta kulttuuriympäristölle. (-)
Ylimaakunnallinen ja kansainvälinen yhteistyö luo resilienssiä markkinamuutoksia vastaan. (+)	Taloudellinen kilpailukyky voi painaa vaakakupissa enemmän kuin ympäristönäkökulmat, mikä lisää energian ja luonnonvarojen käyttöä. (-)	Epävarmat työolot voivat heikentää sosiaalista kestävyttä ja vähentää alojen houkuttelevuutta pitkällä aikavälillä. (-)	Matkailun kasvu voi lisätä energiankulutusta ja jätteiden määrää. (-)	Suurten tapahtumien järjestäminen voi kasvattaa energiankulutusta ja jätteiden määrää. (-)	Kiertotalousratkaisut ja materiaalihokkuus vähentävät luonnonvarojen kulutusta tapahtumissa ja kulttuuripalveluissa. (+)
Kansainvälistymisen ja lentoliikenteen kasvu voi olla ristiriidassa ilmastotavoitteiden kanssa. (-)	Virtuaalisten ratkaisujen vahvistuminen voi synnyttää ristiriidan paikallisen elinkeinotoiminnan (esim. pienet matkailuyrittäjät) ja globaalien alustojen välillä. (-)	Jos matkailun kasvu ohittaa ympäristön ja sosiaalisen kestävyysden, voi syntyä ristiriitoja talouden, ympäristön ja hyvinvoinnin välillä. (-)	Taloudellinen kasvu (matkailu) voi olla ristiriidassa ympäristöarvojen kanssa, jos matkailijavirtojen hallintaa ei tehdä kestäväällä tavalla. (-)	Kulttuuri voi toimia välineenä kotoutumisessa ja vuoropuhelussa eri kulttuurien välillä, mikä tukee sosiaalista koheesiota ja yhteiskuntarauhaa. (+)	Kiertotalousratkaisut ja materiaalihokkuus vähentävät luonnonvarojen kulutusta tapahtumissa ja kulttuuripalveluissa. (+)
			Jos panostukset keskittyvät vain suuriin keskuksiin, voi syntyä epätasapainoa yhdyskuntarakenteessa. (-)	Jos painopiste on liikaa matkailun taloudellisissa hyödyissä, turvallisuuden ja ympäristönäkökulmien tasapaino voi kärsiä. (-)	Uusiutuvan energian hyödyntäminen kulttuurihistoriallisissa rakennuksissa parantaa resurssien kestävä käyttöä. (+)
				Resurssien ohjaaminen kulttuurin huoltovarmuuteen voi olla ristiriidassa muiden huoltovarmuustavoitteiden (esim. energiaturva) kanssa. (-)	Matkailun kasvu voi lisätä ilmastopäästöjä, energiankulutusta, vedenkäyttöä ja materiaalitartetta. (-)
					Jos luonnonvarojen käytön hallintaa ei toteuteta johdonmukaisesti, matkailun ekologinen jalanjälki kasvaa. (-)
					Jos matkailun kasvu ohittaa ympäristön kantokyvyn, voi syntyä ristiriita aluetalouden kehityksen ja luonnon monimuotoisuuden suojelun välillä. (-)
					Liiallinen painotus matkailuun syrjäyttää muita ilmastomuutokseen sopeutumisen keinoja. (-)

6.4 Vaikutusten tiivistelmä

Metsä-, bio- ja kiertotalous

Biojalostuksen vaikutukset kohdistuvat aluetalouteen ja ympäristöön. Biopohjaisten tuotteiden kehittäminen ja bioenergian osuuden kasvu vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä sekä tukevat huoltovarmuutta ja energiaomavaraisuutta. Omavarainen ja hajautettu energiantuotanto vähentää riippuvuutta tuontienergiasta ja parantaa alueellista kriisinkestävyttä erityisesti poikkeustilanteissa. Karjanlannan prosessointi biokaasuksi parantaa ravinteiden kiertoa ja vähentää lannanlevityksestä aiheutuvaa kuormitusta pinta- ja pohjavesiin sekä metaanipäästöjä maataloudessa. Biokaasuratkaisut ovat osa laajempaa metsä-, bio- ja kiertotalouden kärkialaa, joka on tunnistettu yhdeksi Pohjois-Savon älykkään erikoistumisen strategian painopisteistä. Bioenergia ja kiertotalousratkaisut vähentävät samalla ilman epäpuhtauksia ja tukevat ihmisten terveyttä sekä elinympäristöjen viihtyvyyttä.

Biojalostuksen vahvistuminen voi samalla parantaa ekosysteemipalveluiden hallintaa, mikäli sivuvirrat ja tuotantoketjut suunnitellaan luonnon monimuotoisuutta tukeviksi. Maatilojen biojalostusinvestoinnit ja sivuvirtojen jalostus (biokaasu, kierrätyslannoitteet) tuovat uusia tuloja ja vähentävät ympäristökuormitusta, mutta maakunnan eri osien valmiuksien ero voi hidastaa kannattavien toteutusten käynnistymistä. Kausityövoiman perehdytyksen puutteet sekä osaamisvajeet voivat lisätä työn kuormittavuutta ja heikentää alan houkuttelevuutta. Kasvualustojen kierrätys, täsmälannoitus ja vedenhallinnan parantaminen vähentävät ravinnehuuhtoumia ja tukevat maaperän, vesien ja eliöstön monimuotoisuuden tilaa.

Puun jalostusarvon nostaminen näkyy monipuolisesti useilla biotalouden sektoreilla. Metsäteollisuudessa se tarkoittaa siirtymistä perinteisestä raaka-ainetoimituksesta korkeamman lisäarvon tuotteisiin, kuten rakennusmateriaaleihin, biohiileen ja kuitupohjaisiin pakkauksiin. Elintarvike- ja energiasektorilla hyödynnetään puuperäisiä ja maatalouden sivuvirtoja mm. biokaasun tuotannossa ja kierrätyslannoitteissa. Koulutus- ja tutkimusorganisaatiot tukevat kehitystä tarjoamalla osaamista biojalostuksen, kiertotalouden ja uusien teknologioiden saralla. Klusterit, testausalustat ja julkiset innovatiiviset hankinnat vauhdittavat markkinoille pääsyä sekä ohjaavat yrityksiä materiaalihakkaisiin ja kiertotaloutta tukeviin ratkaisuihin.

Puurakentaminen tukee yhdyskuntarakennetta ja rakennettua ympäristöä, luo terveellisiä ja viihtyisiä elinympäristöjä ja sitoo hiiltä pitkäaikaisiin rakenteisiin. Toisaalta metsänhoitovelan purku, intensiivinen metsätalous ja puulogiikan kasvu voivat heikentää maisema-arvoja, virkistysympäristöjä ja kulttuuriympäristöjä, jos ekologisia ja sosiaalisia näkökulmia ei huomioida riittävästi. Puulogiikan kasvun hallitsematon kehitys lisäksi lisää liikennepäästöjä ja melua, mikä vaikuttaa ilmanlaatuun ja viihtyvyyteen.

Jalostusarvon nostamisella on useita positiivisia vaikutuksia kestäväan elinvoimaan. Se vahvistaa aluetaloutta, luo työpaikkoja, lisää vientikelpoisten tuotteiden määrää ja mahdollistaa uusien yritysten ja innovaatioiden synty-
misen. Osaamisohja vahvistuu koulutusorganisaatioiden ja yritysten yhteistyön kautta, mikä parantaa alueen kykyä vastata vihreän siirtymän haasteisiin. Metsäteollisuuden toimintaedellytysten vahvistaminen parantaa kriinkestävyyttä ja huoltovarmuutta, koska tuotanto perustuu kotimaisiin raaka-aineisiin ja jakeluketjuihin. Sivuvirtojen tehokkaampi hyödyntäminen esimerkiksi biokaasu- ja kiertotalousratkaisuissa tukee luonnonvarojen kestä-
vää hyödyntämistä ja vähentää ympäristökuormaa. Lisäksi biohiilen ja puurakenteiden hiilensidontakyky lisää alueellista ilmastokestävyyttä. Työllisyyden ja uusien liiketoimintojen kasvu lisää toimeentulomahdollisuuksia koko maakunnassa, kunhan investoinnit ja osaamisen vahvistaminen kohdentuvat myös pienempiin seutuihin.

Digitalisaatio ja automaatio voivat kuitenkin vähentää perinteisiä työpaikkoja etenkin matalamman koulutustason työntekijöiltä, mikä lisää muutospaineita työyhteisöissä ja voi heikentää työhyvinvointia. Toisaalta kehitykseen liittyy myös haasteita. Tehostettu luonnonvarojen käyttö voi lisätä metsien käytön painetta, mikäli ekologinen kes-
tävyys ei ole riittävästi huomioitu. Tämä voi johtaa luonnon monimuotoisuuden heikkenemiseen ja hiilinielujen vähenemiseen. Hakkuut vähentävät metsien hiilivarastoja ja lisäävät metsätuhojen (esim. tuulituhojen) riskiä. Li-
säksi metsien käsittely ilman monimuotoisuuteen liittyvää suunnittelua voi mahdollisesti johtaa lajiston yksipuoli-
sumiseen ja luontotyyppien häviämiseen, mikä heikentää alueen ekologista resilienssiä. Metsäteollisuuden raaka-
ainetarpeen kasvu ja puuvarojen liiallinen käyttö voivat kaventaa lajien elintilaa, lisätä metsätuhoriskejä ja heiken-
tää ekosysteemipalveluja. Luonnonvarojen tehokas hyödyntäminen aiheuttaa haitallisia ekologisia vaikutuksia, mikäli vesistöihin, ilmastoon ja hiilivarastoihin kohdistuvia vaikutuksia ei huomioida. Vanhojen metsien vähenemi-
nen voi johtaa hiilivarastojen pienentymiseen ja vesistöjen kuormituksen kasvuun, mikä heikentää ekosysteemien palautumiskykyä sekä alueellista sopeutumista ilmastomuutokseen. Biostimulanttien ja kasvinsuojeluratkaisujen käyttö edellyttää varovaisuusperiaatetta, jotta vesistö- ja maaperäriskit vältetään. Maisemaan ja kulttuuriympäris-
töön kohdistuvia paineita voi syntyä kaivostoiminnan laajenemisen myötä, ellei sijoittelua ja ympäristöhallintaa tehdä huolellisesti.

Rakenteellisia ja toiminnallisia esteitä kehitykselle on myös tunnistettu. TKI-toiminnan hajanaisuus ja mikroyritys-
ten heikko yhteys koulutusverkostoihin voi hidastaa uudistumista. Osaamisvajeet ja työvoimapula erityisesti har-
vaan asutuilla alueilla muodostavat rakenteellisen haasteen. Sivutuotteiden laajamittainen hyödyntäminen vaatii
uusia teknologioita ja investointeja, joiden puute voi rajoittaa kehitystä. Sääntelyn kiristyminen ja normiviidakko
lisäävät hallinnollista taakkaa etenkin pk-yrityksille. Vähäliikenteisen tieverkon heikko kunto vaikeuttaa logistiikkaa
erityisesti metsäteollisuuden kannalta. Osaajapula erityisesti automaatio- ja sähkötekniikassa hidastaa teknolo-
gista kehitystä. Keskeinen haaste on suomen kielen taidon puute suorittavissa tehtävissä, jota vaaditaan erityi-
sesti prosessityössä. Yhdyskuntarakenteeseen ja työelämän kestävyysliittymän ympäristöteknologiaprosessien
osaajien saatavuus, monialaiset oppimiskokonaisuudet (esim. kierrätyslogistiikka) ja työhyvinvointiin panostami-
nen ovat edellytys uudistumiselle; kansainvälisen työvoiman kielitaidon vahvistaminen lisää yhdenvertaisuutta ja
parantaa tuotannon laatua. Logistiikan päästöjä voidaan pienentää raideliikennettä vahvistamalla ja sähköistä-
mällä kuljetuksia; toisaalta puulogiikan kasvu ilman toimivaa infraa lisää kustannuksia ja ympäristökuormaa.

Resurssiviisaat ratkaisut tarjoavat kehityspolkuja, jotka tukevat sekä ekologista että taloudellista kestävyttä. Kier-
totalousratkaisut, sivuvirtojen hyödyntäminen ja uusi teknologia mahdollistavat toimintamallien uudistamista, jotka
säästävät luonnonvaroja, hillitsevät ilmastomuutosta ja edistävät kestävää hyvinvointia. Sivuvirtojen jalostus ja
kierrätysteknologiat pienentävät maaperän ja vesistöjen kuormitusta sekä vähentävät jätteen määrää. Kiertota-
louden edistämällä voidaan merkittävästi vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja siihen liittyviä pääs-
töjä. Automaation, sensoroinnin ja digitaalisen seurannan avulla voidaan tehostaa luonnonvarojen käyttöä ja pie-
nentää ympäristökuormitusta. Älykkäät järjestelmät tukevat ennakoivaa ilmastosopeutumista ja mahdollistavat
tehokkaan seurannan päästöjen vähentämiseksi. Samalla ennakoivat tietopohjaiset järjestelmät voivat varoittaa
ajoissa maaperään ja vesistöihin kohdistuvista riskitiloista, mikä tukee ekosysteemien suojelua ja ilmastokestä-
vyyttä.

Luonnon monimuotoisuutta voidaan vahvistaa myös luontoyhteyksiä parantamalla ja elinympäristöjen hoitotoimilla, jotka tukevat lajien siirtymistä ja sopeutumista muuttuvaan ilmastoon. Teknologinen murros yhdistää päästövähennykset, kierrätyksen ja jalostusarvon kasvun, mutta lisää harvinaisten materiaalien ja energian kysyntää, mikä edellyttää kierrätysmateriaalien skaalamista ja uusiutuvan energian käyttöä. Julkiset hankinnat ja ekosunnittelu voivat vauhdittaa kestävien materiaalien käyttöönottoa myös terveyssektorin kertakäyttötuotteissa. Ilmastomuutokseen sopeutuminen on keskeinen osa aluekehittämistä. Hajautetun energiantuotannon ja paikallisten ratkaisujen avulla voidaan vahvistaa selviytymistä sään ääri-ilmiöistä ja muuttuvista ilmasto-olosuhteista. Paikallinen energiaomavaraisuus mahdollistaa kriittisten toimintojen, kuten ruoantuotannon ja vedenjakelun, jatkuvuuden poikkeusoloissa ja vahvistaa huoltovarmuutta. Metsien, maaperän ja vesistöjen tilaa parantavat toimet tukevat ekosysteemien kestävyttä ja samalla lisäävät aluetalouden resilienssiä. Huoltovarmuuden turvaaminen kriisitilanteissa vahvistaa myös väestön peruspalveluja (lämpö, sähkö, elintarvikkeet) ja tukee kokonaisturvallisuutta. Sopeutumista edistävät myös ilmastoviisat investoinnit, vihreän infrastruktuurin kehittäminen ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen osana alueellista suunnittelua ja elinkeinotoimintaa. Varautumista vahvistavat yhteiset harjoitukset, riskiskenaarioiden ennakointi ja hybridiratkaisut (varavoima, varaverkot, kotimaiset arvoketjut); samalla on vältettävä kriisitilanteissa ratkaisumalleja, jotka lisäävät polttamiseen nojaamista ja päästöjä.

Kone- ja energiateknologia

Koneteollisuus ja energiateollisuus käyvät läpi merkittävää rakennemurrosta, jonka taustalla vaikuttavat teknologinen kehitys, tiukentuvat ympäristövaatimukset, kansainvälisen talouden ja kilpailun paineet sekä osaavan työvoiman saatavuuden ja alueellisen saavutettavuuden kysymykset. Rakennemurrosta vauhdittaa erityisesti ohjelmisto- ja digitaalteknologian nopea kehitys, joka mahdollistaa tuotannon ohjauksen tehostamisen, energian ja materiaalien tehokkaamman käytön sekä älykkäiden kone- ja energiaratkaisujen kehittämisen. Digitalisaatio voi varmistaa energiatehokkaan logistiikan läpi toimitusketjujen, mutta sen hyödyt edellyttävät kattavaa sähkö- ja datainfrastruktuuria myös harvaan asutuilla alueilla.

Ilmasto- ja ympäristövaikutusten arviointi korostuu kehityksessä: uusiutuvat ja hajautetut energiaratkaisut tukevat energiamurrosta, vahvistavat alueellista omavaraisuutta ja turvaavat energiansaantia kriisitilanteissa. Vähähiiliset tuotantotavat, kiertotalousratkaisut ja materiaalien uusiokäyttö vahvistavat resurssitehokkuutta, parantavat ilmanlaatua ja tukevat ihmisten terveyttä. Samalla hajautettu energiantuotanto ja energiavarastot lisäävät yhteiskunnan resilienssiä, ja sektorien integraatio (lämpö, sähkö, kemiateollisuus, datavirrat) vähentää neitseellisten luonnonvarojen tarvetta. Luonnon monimuotoisuuden ja ekologisen kestävyys turvaaminen on tärkeää suurten energiainvestointien yhteydessä: uudet tuotanto- ja siirtokapasiteetit sekä logistiikan laajentuminen lisää maankäyttöpaineita, muuttaa maisemaa ja aiheuttaa elinympäristöjen pirstoutumista. Lisäksi vesistöihin kohdistuvat riskit (esim. kaivostoiminnan jätevedet ja sivuvirrat) on hallittava, jotta veden laatu ja ekosysteemit säilyvät. Suunnittelussa on turvattava lajien liikkumismahdollisuudet, kriittiset ekosysteemipalvelut sekä kulttuuri- ja maisema-arvot. Uusien teknologioiden ja sähköistämisen materiaaliarve (esim. akku- ja vetymäärä) voi lisätä kaivannaispaineita ja ympäristöriskejä, jos kierrätys ja korvaavat materiaalit eivät skaalautu riittävästi.

Terveys- ja hyvinvointivaikutukset näkyvät muun muassa ilmanlaadun paranemisena, työturvallisuuden ja työolosuhteiden kehityksenä sekä osaamisen jatkuvan uudistamisen tarpeena. Digitalisaatio, automaatio ja tekoäly parantavat työturvallisuutta, vähentävät inhimillisiä virheitä ja mahdollistavat ennakkoinnin sääolosuhteiden mukaan. Energiatehokkaat ratkaisut pienentävät polttoaineen kulutusta ja ilmastovaikutuksia, mikä edistää viihtyvyyttä asuin- ja työympäristöissä. Työterveyteen, ergonomiaan ja työhyvinvointiin panostaminen tukee työntekijöiden jaksamista ja turvallisuutta. Nopeasti muuttuvat osaamisvaatimukset voivat kuitenkin kuormittaa henkilöstöä, ja kielitaidon puutteet voi lisätä työturvallisuusriskejä. Rakennemuutoksen seurauksena osa perinteisistä työpaikoista voi kadota, mikä lisää sosiaalista epävarmuutta ja heikentää yhteisöjen resilienssiä.

Taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset ovat kaksijakoisia. Teknologinen murros synnyttää uusia työpaikkoja erityisesti vihreän siirtymän ja digitalisaation aloilla, mutta aiheuttaa samalla rakennemuutosta työmarkkinoilla ja voi lisätä epävarmuutta työntekijöiden keskuudessa. Suuret investoinnit, modernit teollisuusteknologiat ja cleantech-ratkaisujen leviäminen vahvistavat aluetaloutta, TKI-ekosysteemejä ja yritysten kilpailukykyä. Investointikynnys ja käyttöönoton kustannukset haastavat pk-yrityksiä, ja jos investoinnit kohdentuvat raskaisiin ratkaisuihin, luonnonvarojen kysyntä voi kasvaa nopeammin kuin kiertotalous ehtii skaalautua. Kansainvälinen kilpailu ja globaalit laatustandardit lisäävät painetta, mutta osaamisen kehittäminen, oppilaitosyhteistyö sekä kansainvälisen työvoiman kotouttaminen turvaavat osaajapohjaa ja tukevat alueen elinvoimaa. Työelämän sukupuolittuneisuus voi rajoittaa osaajapohjaa, ja koulutus- sekä osaajapolkujen riittämätön kehittäminen heikentää elinvoimaa. Kansainvälisten osaajien ja opiskelijoiden sijoittuminen alueelle vahvistaa osaamista ja yhdyskuntarakennetta.

Toimivat rata-, lento- ja tieyhteydet parantavat arjen sujuvuutta ja tukevat yritysten sijoittumista, mutta teollisuusalueiden puutteellinen tie- ja rataverkko sekä logistiikan pullonkaulat rajoittavat kasvua. Vähäpäästöisen liikenteen ja raideliikenteen vahvistaminen vähentää päästöjä ja maantieverkon kuormitusta, kun taas logistiikan laajentuminen voi lisätä melua ja asuinympäristöihin kohdistuvia haittoja. Lentoliikenteen kasvu ilman sähköistymisen hyödyntämistä lisää päästöjä, jos investoinnit keskitetään vain suuriin keskuksiin, alueellinen ja sosiaalinen epätasa-arvo kasvaa. Sähkö- ja uusiutuvan energian verkkojen kehittäminen tukee ilmastavoittoa, mutta uudet liikenne- ja energiainvestoinnit kuluttavat luonnonvaroja ja voivat muuttaa maisemaa ja kaupunkikuvaa, ellei ympäristöarvoja huomioida.

Energia- ja toimitusvarmuuden varmistaminen turvaa lämmön, sähkön ja viestiyhteyksien jatkuvuuden, joka parantaa arjen turvallisuutta ja viihtyvyyttä. Hajautettu energiantuotanto ja energiavarastot voivat lisätä kotitalouksien ja yhteisöjen resilienssiä kriisitilanteissa. Varautumissuunnitelmat ja turvallisuuskoulutus vähentävät kriisien vaikutuksia väestön hyvinvointiin. Raaka-aineomavaraisuuden ja sivuvirtojen hyödyntäminen energiantuotannossa tukee resurssitehokkuutta ja huoltovarmuutta. Varavoimaratkaisut (esim. diesel) voivat kuitenkin kasvattaa päästöjä ja paikallista kuormaa, ja pienydinvoiman tai vedyn tuotannon turvallisuus- ja jätehuoltoriskit on hallittava. Jos energia- ja logistiikkaverkkojen toimintavarmuus pettää, seuraukset hyvinvoinnille ovat laajat. Energiayhteisöt tukevat maaseudun elinvoimaa, mutta uudet varastot ja voimalaitokset voivat muuttaa maisemaa ja lisätä yhdyskuntarakenteen hajautumista, ellei sijoittamista ohjata. Tällöin on myös varmistettava kulttuuriympäristön ja historiallisten kohteiden säilyminen osana alueen identiteettiä.

Uusiutuva energia ja energiatehokkuus vähentävät päästöjä ja tukevat monimuotoisuutta. Pitkällä aikavälillä tavoitteena on edetä hiilineutraaliudesta kohti hiilinegatiivisuutta, mikä vahvistaa maakunnan ilmastovastuullista profiilia, mutta tuotanto- ja siirtokapasiteetin laajennukset sekä logistiikan kasvu voivat pirstoa elinympäristöjä ja lisätä maankäyttöpaineita. Cleantech-ratkaisujen vieminen koko toimitusverkostoon pienentää ympäristökuormaa, mutta harvinaisten metallien ja mineraalien kasvava kysyntä voi kuormittaa ekosysteemejä globaalisti. Koneiden sähköistäminen parantaa ilmanlaatua ja viihtyvyyttä, mutta alkuvaiheen kustannukset ja muutospaine voivat lisätä työyhteisöjen stressiä. Materiaalitehokkuus ja sivuvirtojen hyödyntäminen vähentävät jätteitä, mutta jos uusiutumattomien resurssien käyttö jatkuu rinnalla, kokonaiskuormitus voi silti kasvaa.

Ruokajärjestelmä

Pohjois-Savon tuotantosuunnat tarjoavat monipuolisia mahdollisuuksia kehittää ruoka-alaa ja tuottaa terveellisiä, turvallisia sekä elämyksellisiä tuotteita. Tuoteinnovoinnissa panostetaan sekä elintarvikkeiden tuotekehitykseen että viljelyn kehittämiseen asiakas- ja markkinalähtöisesti. Ekologisesti suunnitellut ja kierrätettävät pakkaukset tukevat kilpailukykyä ja ympäristötavoitteita. Tavoitteena on ratkaisut, jotka tukevat alueellista elinvoimaa, kilpailukykyä ja kestävyyttä. Paikallisesti tuotettu ja jalostettu elintarvike vahvistaa alue-taloutta, omavaraisuutta ja vientipotentiaalia. Kasviproteiinien ja muiden uutuustuotteiden kehittäminen voi vähentää eläintuotannon ympäristövaikutuksia. Monipuolinen ja kannattava alkutuotanto luo pohjan ilmastokestävälle ruokajärjestelmälle.

Osaaminen ja työvoima ovat keskeisiä ruokajärjestelmän kehityksen edellytyksiä. Elintarvikealan osaajapula, erityisesti harvaan asutuilla alueilla, voi muodostaa esteitä kehitykselle. Ilmastoviisaiden käytäntöjen ja teknologioiden käyttöönotto lisää osaamistarvetta viljelyssä, logistiikassa ja jalostuksessa. Koulutus- ja tutkimuslaitosten yhteistyö kuntien ja yritysten kanssa vahvistaa osaamista, tuo innovaatioita käytäntöön ja tukee kokonaisturvallisuutta elintarvikeketjun kaikilla tasoilla. Kansainvälisen työvoiman kotouttaminen, kielikoulutus ja työelämän joustot lisäävät hyvinvointia ja työvoiman pysyvyyttä maaseudulla. Työntekijöiden osallistaminen prosessien kehittämiseen lisää sitoutumista ja viihtyvyyttä. Toisaalta vuorotyö, epäsäännölliset työajat ja asiantuntijatehtävien kuormittavuus voivat heikentää työkykyä ja jaksamista. Jos osaamisen kehittämiseen ja koulutuspolkuihin ei panosteta, ympäristö vastuulliset käytännöt jäävät toteutumatta ja alueellinen elinvoima heikkenee.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen näkyy alkutuotannossa yhä vahvemmin. Paikallinen ja hajautettu viljely parantaa ruokaturvaa, vähentää riippuvuutta ulkoisista resursseista ja mahdollistaa joustavan reagoinnin ääri-ilmiöihin. Erikoiskasvien viljely, monipuolinen viljelykierto, kierrätyslannoitteet ja hiilensidontaa tukevat menetelmät parantavat maaperän hyvinvointia ja tukevat ekosysteemipalveluja. Samalla yksipuolistuva tuotanto, uudet tuholaisten ja kasvitautien lisäävät riskiä biodiversiteetille ja voivat kasvattaa torjunta-aineiden käyttöä. Sään ääri-ilmiöt, kuten kuivuus ja myrskyt, lisäävät satovaihtelun riskiä ja voivat aiheuttaa tulvia ja eroosiota. Kuivuusjaksot ja kastelun lisääntyminen voivat heikentää pohjavesitasoja sekä lisätä suolaisuuden ja ravinnepitoisuuksien vaihtelua pintavesissä, kun taas vesitalouden hallinta ja materiaalitehokkuus

tukevat luonnonvarojen kestäväää käyttöä ja vähentävät vesistökuormitusta. Jos sopeutumistoimia ei toteuteta, luonnonvarojen tuottokyky ja ruokajärjestelmän resilienssi heikkenevät pitkällä aikavälillä.

Energia ja resurssitehokkuus ovat ruokajärjestelmän kestävyys ytimessä. Uusiutuvan energian, kuten biokaasun hyödyntäminen tukee energiaomavaraisuutta ja vähentää päästöjä. Energiatehokkuusteknologiat ja materiaalitehokkuus pienentävät hiilijalanjälkeä ja resurssien kulutusta. Kiertotalousratkaisut, kuten sivuvirtojen hyödyntäminen lannoitteina ja energian tuotannossa, vahvistavat resurssitehokkuutta ja omavaraisuutta. Toisaalta uusien teknologioiden käyttöönotto voi kasvattaa energiantarvetta ja raaka-aineiden kysyntää, mikä voi lisätä ympäristöpaineita. Modernit prosessiteknologiat, kuten kylmäkuivaus, HPP ja CIP-optimointi, voivat samalla pienentää veden- ja kemikaalien kulutusta elintarviketuotannossa, mikä vähentää jätevesikuormitusta. Jos teknologia lisää volyymeja enemmän kuin tehokkuutta, syntyy jännite talouskasvun ja ympäristön kantokyvyn välille. Vientipainotteinen kasvu voi lisätä prosessi- ja jätevesiä, ellei esikäsitteilyä ja seurantaa vahvisteta.

Teknologinen kehitys ja digitalisaatio avaavat uusia mahdollisuuksia mutta myös riskejä. Älymaatalous, datapohjaiset ratkaisut ja automaatio lisäävät tuotannon tehokkuutta, parantavat riskien ennakointia ja tukevat ruokaturvaa. Modernit teknologiat, kuten kylmäkuivaus ja HPP, vähentävät ruokahävikkiä ja parantavat elintarviketurvallisuutta. Automaatio ja robotiikka voivat keventää fyysistä kuormitusta ja parantaa työolosuhteita, mutta samalla ne vähentävät perinteisiä työpaikkoja ja voivat kasvattaa eriarvoisuutta toimijoiden välillä, jos pienillä tiloilla ei ole resursseja investointeihin. Teknologiarippuvuus ja korkeat investointikustannukset ovat erityinen kynnys pienille toimijoille, ja epätasainen käyttöönotto voi syventää alueellisia eroja. Teknologiapohjaiset ratkaisut voivat toisaalta parantaa maaseudun saavutettavuutta (esim. etäohjaus, digipalvelut). Perinteiset käsityövaltaiset tuotantotavat ja ruokakulttuuriset perinteet voivat jäädä taka-alalle, jos painotus siirtyy liiaksi tehokkuuteen ja vientiin.

Logistiikka, saavutettavuus ja markkinat ovat ratkaisevia ruokajärjestelmän toimivuudelle. Lyhyet ruokaketjut ja tehokkaat logistiikkaratkaisut vähentävät päästöjä ja ruokahävikkiä. Paikallinen ruokatuotanto ja hajautettu jalostus tukevat saavutettavuutta ja kriisinkestävyttä, mutta pitkät kuljetusmatkat ja heikko infrastruktuuri voivat lisätä kustannuksia, päästöjä ja alueellista eriarvoisuutta. Oikeanlainen kuljetuskalusto Suomen sääolosuhteisiin sopeutettuna ehkäisee kuljetushävikkiä ja sen ympäristövaikutuksia. Toimivat verkkoyhteydet ja infrastruktuuri ovat välttämättömiä digitalisaatiolle, logistiikan sujuvuudelle ja ruokaturvalle. Viennin kasvu avaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia, mutta se voi ohjata resursseja pois kotimaisesta käytöstä ja lisätä intensiivisen tuotannon ympäristövaikutuksia. Väestön ikääntyminen ja nuorten poismuutto heikentävät joillain alueilla elinvoimaa ja palvelujen säilymistä. Huono saavutettavuus voi estää jalostusarvon noston ja investointien kohdentumisen. Elinvoiman keskittyminen suuriin keskuksiin voi heikentää pienempien keskusten yhdyskuntarakennetta ja palveluja.

Kulttuuri, identiteetti ja hyvinvointi nivoutuvat ruokajärjestelmään monin tavoin. Lähiruoan ja kotimaisen tuotannon vahvistuminen lisää ruokaturvaa, terveyttä ja turvallisuutta. Ruokamatkailu sekä paikallisen kulttuurin ja ruokaperinteiden hyödyntäminen tukevat alueellista identiteettiä ja elinvoimaa. Nimisuojuuttujen tuotteiden ja terveellisten ruokainnovaatioiden kehittäminen vahvistavat vientipotentiaalia ja hyvinvointia. Kansainvälinen kilpailu ja vientipainotus voivat kuitenkin syrjäyttää paikallisia ympäristö- ja kulttuuriarvoja, jos ohjausta ei ole. Toisaalta kulttuuriperintö ja maisema-arvot voivat jäädä taka-alalle, jos painopiste siirtyy liiaksi vientiin tai intensiiviseen tuotantoon. Uudet tuotantolaitokset ja varastoinnin ratkaisut voivat muuttaa maisemaa ja lisätä painetta yhdyskuntarakenteelle, ellei sijoittelua suunnitella huolellisesti.

Kokonaisturvallisuus ja huoltovarmuus kytkeytyvät vahvasti ruokajärjestelmään. Kotimainen tuotanto, omavaraiset energiaratkaisut ja sivuvirtojen hyödyntäminen parantavat kriisinkestävyttä ja vähentävät riippuvuutta ulkomaisista resursseista. Varautumistoimet, kuten varastointi ja varavoima, tukevat väestön perustarpeiden turvaamista poikkeusoloissa, mutta voivat kasvattaa paikallista ympäristökuormaa, jos ne nojaavat fossiilisiin ratkaisuihin. Varautumisen kustannukset voivat kasautua pienille yrityksille ja työntekijöille. Poikkeustilanteissa myös jätevesien hallinta ja ohjaus voivat pettää, mikä aiheuttaa ravinne- ja haitta-ainepiikkejä vesistöihin ja heikentää vesiturvallisuutta. Verkostomainen yhteistyö, tiedolla johtaminen ja koulutus vahvistavat yhteisöllisyyttä, resilienssiä sekä taloudellisen, sosiaalisen ja ekologisen kestävyys yhteyttä. Agri-Food -klusteri ja alueelliset yhteistyöhankeet voivat vahvistaa paikallisten yritysten asemaa ja tukea omavaraisuutta.

Hyvinvointitekнологia ja lääkekehitys

Pohjois-Savo on vahva terveysalan osaamiskeskittymä, jossa suurinta kasvua odotetaan hyvinvointiteknologiasta, digitaalisista palveluista ja lääkekehityksestä. Maakunnassa on tutkimus- ja koulutuskeskittymä sekä

kokemusta lääketutkimuksesta ja tuotannosta. Uudet innovaatiot hyödyntävät ohjelmisto- ja informaatiotekniikkaa, data-analytiikkaa, tekoälyä, robotiikkaa, automaatiota sekä mittaus- ja anturiteknologiaa. Tämä parantaa palvelujen laatua, kustannustehokkuutta ja saavutettavuutta, mutta lisää myös riippuvuutta energia- ja tietoverkoista sekä kyberturvallisuudesta. Terveysdatan laajamittainen käyttö edellyttää vahvaa tietosuoja- ja regulaatio-osaamista, sillä puutteet voivat heikentää luottamusta ja hidastaa hyötyjen toteutumista. Tietotekniikan ja datakeskusten kasvava energiankulutus on huomioitava, jotta digitalisaation ympäristöjalanjälki ei kasva suhteettomasti.

Terveys ja hyvinvointi vahvistuvat uusien hoitomuotojen, biologisten lääkkeiden ja terveysteknologian innovaatioiden kautta. Ne tukevat väestön terveyttä, pidentävät työuria ja vähentävät palvelujärjestelmän kuormitusta. Ennaltaehkäisevien palvelujen vahvistaminen pienentää hoidontarvetta ja tukee ekologista kestävyttä. Etäpalvelut ja digiratkaisut parantavat palvelujen saavutettavuutta harvaan asutuilla alueilla, tukevat ikääntyvän väestön kotona asumista ja vähentävät liikenteen päästöjä. Haasteena on kuitenkin digikuilu: kustannukset, käytettävyys ja osaamispuutteet voivat lisätä eriarvoisuutta ja yksinäisyyttä erityisesti iäkkäiden asiakkaiden keskuudessa. Hyvinvointitekniikan käyttö voi lisätä osalla ikääntyneistä turvallisuuden tunnetta, ellei tukea ja opastusta ole riittävästi. Yksilölliset hoitoratkaisut (riskiprofilointi, seuranta) voivat samalla vähentää palvelujärjestelmän kuormitusta ja tehostaa resurssien käyttöä.

Osaaminen ja tutkimus ovat keskeisiä kehityksen ajureita. Osaamiskeskittymät ja tutkimusympäristöt houkuttelevat investointeja ja osajia, mikä vahvistaa aluetaloutta ja resilienssiä. Kansainväliset veturiyritykset ja kumppanuudet tutkimuksen, julkisen sektorin ja yritysten välillä luovat uusia työpaikkoja ja verkostomaisia innovaatioekosysteemejä. Keskeisiä osaamistarpeita ovat tekoäly, dataturvallisuus, regulaatio-osaaminen ja lääkekehitykseen liittyvä erityisosaaminen. Osaajapula ja koulutusjärjestelmän hidas reagointi voivat hidastaa uusien teknologioiden käyttöönottoa ja heikentää työhyvinvointia. Kilpailutusosaaminen ja innovatiiviset julkiset hankinnat voivat ohjata markkinaa kestävämpiin ja ympäristövastuullisiin ratkaisuihin. Testaus- ja kehitysympäristöjen hyödyntäminen auttaa yrityksiä siirtymään resurssitehokkaampiin prosesseihin. Kansainvälisten yritysten vahva rooli voi toisaalta ohjata kehitystä pois paikallisista tarpeista, ellei ohjausta ja vuorovaikutusta vahvisteta.

Ekologinen kestävyys liittyy vahvasti terveysalaan. Hyvinvointitekniikka ja lääkekehitys tukevat vihreää siirtymää, kun kertakäyttötuotteita korvataan kestävillä ratkaisulla, materiaaleissa panostetaan kiertotalouteen ja ekosunnitteluun sekä lääkekehityksen ja -tuotannon hiilijalanjälkeä pienennetään. Tämä vähentää luonnonvarojen kulutusta, jätekuormaa ja lääkkeiden ympäristövaikutuksia vesistöihin ja ekosysteemeihin. Toisaalta alan suuri kertakäyttötuotteiden määrä, korkeat hygieniavaatimukset, laboratoriojätteet ja energiankulutus kuormittavat ympäristöä. Jos kestävien ratkaisujen käyttöönotto viivästyy, luonnonvarojen käyttö voi kasvaa nopeammin kuin kiertotalousratkaisut ehtivät skaalautua. Jos ympäristönäkökulmia ei huomioida riittävästi regulaatiossa ja tuotannossa, riskinä on lääkkeiden jäämien päätyminen ympäristöön ja eliöstöön.

Aluekehitys ja infrastruktuuri hyötyvät paikallisesta lääkkeiden valmistuksesta ja älykkästä logistiikasta, jotka vahvistavat kriisinkestävyttä ja huoltovarmuutta. Uusien tutkimus- ja tuotantolaitosten sijoittuminen luo kasvua, mutta voi keskittyä liiaksi suuriin keskuksiin, mikä heikentää tasapainoista kehitystä pienemmillä seuduilla. Uudet laitokset ja infrastruktuurihankkeet voivat lisätä energiankulutusta ja ympäristökuormaa sekä muuttaa maisemaa ja rakennettua ympäristöä. Toimiva fyysinen ja digitaalinen saavutettavuus – liikenneverkot, sairaalayhteydet ja laajakaista – on välttämätön edellytys yhdenvertaisille palveluille ja alueelliselle elinvoimalle. Hyvät liikenneyhteydet vahvistavat lääkkeiden ja hoitojen saatavuutta, mutta lentoliikenteen lisääminen kasvattaa päästöjä ja kuormittaa ilmastoa. Jos saavutettavuuden kehittäminen keskittyy vain suuriin keskuksiin, pienempien seutujen elinvoima ja palvelut voivat heiketä.

Turvallisuus ja varautuminen vahvistuvat digitalisaation ja etäpalvelujen myötä, kun liikkumisen tarve vähenee ja hoidon jatkuvuus voidaan turvata myös kriiseissä. Varautumissuunnitelmat, hybridiratkaisut ja ajantasainen tilannekuva parantavat kriisinkestävyttä ja väestön turvallisuuden tunnetta. Riippuvuus sähköstä, datayhteyksistä ja kansainvälisistä toimitusketjuista lisää kuitenkin haavoittuvuutta. Kustannukset voivat kuormittaa erityisesti pieniä toimijoita ja syrjäyttää muita hyvinvoinnin investointeja.

Terveyspalvelujen liiallinen keskittäminen voi heikentää kokonaisturvallisuutta ja palvelujen saatavuutta poikkeustilanteissa. Kyber- ja tietoturvariskit kasvavat teknologian laajassa käytössä, mikä edellyttää jatkuvaa varautumista ja harjoittelua. Julkiset hankinnat, jotka ohjautuvat myös paikallisille toimijoille, voivat vahvistaa alueellisia arvoketjuja ja työpaikkoja.

Hyvinvointiteknologia ja lääkekehitys vahvistavat aluetaloutta, osaamista, palvelujen laatua ja väestön terveyttä. Samalla niihin liittyy merkittäviä ympäristö- ja tasa-arvovaikutuksia: onnistunut kehitys edellyttää kestävien ratkaisujen käyttöönottoa, osaamisen jatkuvaa kehittämistä sekä tasapainoista alueellista ja infrastruktuurista suunnittelua. Ympäristövastuulliset innovaatiot vahvistavat alueen mainetta kestävä kehityksen osaamiskeskittymänä. Jos kehitys painottuu yksinomaan taloudelliseen kilpailukykyyn, ympäristö- ja sosiaalineläkökulmat voivat jäädä taka-alalle.

Älykäs vesijärjestelmä

Pohjois-Savo on vahva vesiosaamisen keskittymä, jossa tutkimus, yritykset ja julkinen sektori kehittävät yhdessä uusia ratkaisuja. Vesi on keskeinen kehittämisteema, johon liittyy sekä myönteisiä että kriittisiä vaikutuksia. Datan, tekoälyn ja automaation avulla voidaan hallita veden laatua, ohjata prosesseja tarkemmin ja reagoida nopeasti poikkeamatilanteisiin. Tämä parantaa energiatehokkuutta, vähentää ympäristökuormaa ja tukee luonnonvarojen kestävä käyttöä. Samalla digitalisaatio ja datankäsittely voivat lisätä energiankulutusta (palvelukeskukset) ja harvinaisten materiaalien tarvetta anturi- ja ICT-infrassa.

Ympäristö ja monimuotoisuus hyötyvät vesistöjen kunnostuksesta, suojelusta ja vedenkäsittelyn kehittämisestä, jotka tukevat ekosysteemien palautumiskykyä ja hillitsevät ilmastonmuutoksen vaikutuksia. Monimuotoiset vesiekosysteemit vahvistavat luonnon puhdistumiskykyä, tasapainottavat virtaamavaihteluita ja suojaavat elinympäristöjä. Samalla teknologian ja infrastruktuurin rakentaminen voi muuttaa maisemaa, kuormittaa maaperää ja lisätä materiaalien käyttöä, ellei suunnittelussa huomioida ympäristöä riittävästi. Tehostettu vedenhallinta voi heikentää luonnollista hydrologista vaihtelua ja vaikuttaa monimuotoisuuteen, ellei ekologisia rajoja huomioida. Vesijärjestelmien uudistaminen voi joissain kohteissa muuttaa myös kulttuurihistoriallisesti arvokkaita ympäristöjä, ellei vaikutuksia arvioida ennakolta.

Kiertotalous ja resurssitehokkuus vahvistuvat, kun veden kierrosta talteen otetaan ravinteita ja jätevesien hallintaa parannetaan. Kaivamattomat kunnossapitotekniikat ja materiaalien uusiokäyttö säästävät luonnonvaroja ja vähentävät ympäristökuormaa. Robotiikan ja automaation avulla prosesseja voidaan optimoida, mikä vähentää vesistöjen kuormitusta ja energiankulutusta pitkällä aikavälillä. Toisaalta uudet teknologiat voivat lisätä harvinaisten materiaalien ja energian tarvetta, mikä kasvattaa ympäristöjalanjälkeä. Verkoston rakentamisen päästöjen vähentäminen ja materiaalien uudelleenkäyttö (putket, kaivot, kaivumassat) pienentävät ilmasto- ja ympäristökuormaa.

Terveys ja turvallisuus paranevat jatkuvatoimisen veden laadun seurannan, etävalvonnan ja tekoälyn perustuvan analytiikan avulla. Tämä vähentää vesiperäisiä riskejä ja turvaa puhtaan juomaveden saatavuuden. Tulvasuojelu ja hulevesien hallinta ehkäisevät ympäristövahinkoja ja suojelevat väestön terveyttä. Vesihuollon toimintavarmuus on olennainen osa kokonaisturvallisuutta, mutta digitalisaation ja kyberhyökkäysten riskit voivat lisätä haavoittuvuutta erityisesti kriisitilanteissa. Vesijärjestelmien keskittäminen voi lisätä laajalle leviävien häiriöiden riskiä; hajautus rajaa vaikutusala, mutta kasvattaa paikallista osaamis- ja ylläpitotarvetta.

Aluetaloudelliset vaikutukset näkyvät uusissa liiketoimintamalleissa, vientikelpoisissa palvelukonsepteissa ja pilotointiympäristöissä, jotka vahvistavat paikallista yritystoimintaa ja houkuttelevat osaajia. Investoinnit vesiteknologiaan parantavat yhdyskuntien elinvoimaa, mutta voivat kohdistua ensisijaisesti suuriin keskuksiin, jolloin pienemmät alueet jäävät jälkeen kehityksestä. Pitkäaikainen investointivelka ja kuntien talouspaineet voivat myös johtaa palvelutason eriarvoistumiseen. Jos varautumis- ja sopeutumisinvestoinnit jäävät vajavaisiksi kunnissa, alueellinen eriarvoisuus kasvaa ja riskit kasaantuvat.

Osaaminen ja työvoima ovat edellytys älykkäiden järjestelmien käyttöönotolle. Osaava henkilöstö takaa veden laadunhallinnan ja ympäristövaatimusten noudattamisen sekä ehkäisee ympäristöhaittoja. Vesialan kehittämisen luo työpaikkoja ja mahdollisuuksia, mutta työvoimapula ja eläköityminen voivat vaarantaa palvelujen jatkuvuuden. Uusien teknologioiden hallinta edellyttää jatkuvaa koulutusta, mikä voi olla haaste erityisesti pienille laitoksille ja haja-asutusalueille. Kansainvälisen työvoiman hyödyntäminen ja osaamisen siirto ovat tärkeitä resilienssin vahvistamiseksi. Suomen kielen vaatimukset voivat rajoittaa kansainvälisen työvoiman saatavuutta ja lisätä kuormitusta nykyiselle henkilöstölle. Automaatio voi vähentää hallinnollisia ja huoltotehtäviä, mikä heikentää paikallista työllisyyttä, ellei uudelleenkoulutusta järjestetä.

Saavutettavuus ja infrastruktuuri ovat ratkaisevia vesihuollon toimivuudelle. Toimivat digiyhteydet mahdollistavat reaaliaikaisen seurannan ja etävalvonnan, mutta yhteyskatkokset voivat vaarantaa vedenhallinnan. Alempiasteisen tieverkon kunnossapito tukee huoltoa erityisesti haja-asutusalueilla, ja toimiva infrastruktuuri vahvistaa alueellista yhdenvertaisuutta ja elinvoimaa. Investoinnit uusiin verkostoihin ja rakenteisiin parantavat toimintavarmuutta, mutta voivat lisätä luonnonvarojen kulutusta ja paikallisia ympäristövaikutuksia. Puutteellinen tieverkon kunnossapito syrjäseuduilla voi lisätä palvelujen eriarvoisuutta ja vaikeuttaa vesihuollon ylläpitoa. Alueellinen yhteistyö on välttämätöntä tasapuolisen saavutettavuuden varmistamiseksi etenkin haja-asutusalueilla.

Älykkäät vesijärjestelmät vahvistavat yhtä aikaa ympäristönsuojelua, väestön terveyttä, aluetaloutta ja kokonaisturvallisuutta. Kehityksen onnistuminen edellyttää kestävien teknologioiden käyttöönottoa, osaamisen vahvistamista ja tasapainoista investointipolitiikkaa, jotta ympäristö-, talous- ja sosiaalinelämäkysymykset toteutuvat riittävästi. Kotimaiset varajärjestelyt ja varmuusvarastointi pienentävät riippuvuutta ulkomaisista luonnonvaroista, mutta lisäävät materiaali- ja energiatarvetta, ellei kiertotaloutta hyödynnetä. Varaosien ja energian toimitusketjujen haavoittuvuus voi kriiseissä lisätä luonnonvarojen kulutusta tehottomilla väliaikaisratkaisulla; resurssiriippuvuudet voivat siten aiheuttaa ristiriitoja huoltovarmuuden ja ympäristötavoitteiden välillä.

Matkailu ja luova talous

Pohjois-Savon vahvuudet perustuvat monipuoliseen, puhtaaseen ja ainutlaatuiseen luontoon sekä kulttuuriperintöön, jotka luovat perustan kestäväälle matkailun kasvulle. Kestävyyden näkökulmasta painopiste on ympäristön kantokyvyn huomioimisessa, reitistöjen ja infrastruktuurin suunnittelussa sekä kävijäohjauksessa herkillä kohteilla. Jos investointeja ja palveluja keskitetään liiaksi suuriin keskuksiin, pienempien seutujen elinvoima ja yhdyskuntarakenteen tasapaino voivat heikentyä.

Ilmastokestävyyteen varautuminen edellyttää palvelurakenteiden ja turvallisuusratkaisujen kehittämistä sään ääri-ilmiöitä (rankkasateet, helleaallot) varten. Luonnonympäristöjen säilyttäminen ja hallittu käyttö tukevat alueen vetovoimaa, vähentävät eroosiota ja jätekuormaa sekä ehkäisevät häiriöitä häiriöherkille lajeille. Kansainvälisen lentoliikenteen kasvu ja pitkät matkakäytöt voivat heikentää ilmastotavoitteita, jos kompensatio ja vähäpäästöiset vaihtoehdot eivät skaalaudu.

Kestävä matkailu monipuolistaa elinkeinorakennetta, synnyttää uusia työpaikkoja ja lisää paikallista lisäarvoa (ruoka, käsityöt, kulttuurituotteet). Vetovoimainvestoinnit ja kestävä infra parantavat saavutettavuutta ja tukevat seutujen tasapainoista kehitystä, mutta voivat muuttaa maisemaa ja lisätä painetta rakennetulle ympäristölle, ellei sijoittumista ohjata huolellisesti. Liiallinen kävijäpaine suojelualueilla voi ylittää kantokyvyn ja vaarantaa monimuotoisuuden, ellei kulkua ohjata.

Ympäristövastuulliset käytännöt, kuten jätteiden lajittelu, kiertotalous, materiaalitehokkuus ja ympäristöystävälliset tapahtumakonseptit – pienentävät ekologista jalanjälkeä. Jos luonnonvarojen käyttöä ja jätehuoltoa ei johdonmukaisesti ohjata, kasvava matkailu voi lisätä energian- ja vedenkulutusta sekä jätteitä ja heikentää luontoarvoja. Erityisesti massatapahtumissa melu, ruuhkat ja jätehuolto on hallittava, jotta paikallisten viihtyvyys ei heikkene.

Kulttuuri ja hyvinvointi hyötyvät, kun matkailu ja luovat alat lisäävät kulttuuri- ja vapaa-ajanpalveluja, vahvistavat identiteettiä ja edistävät terveellisiä elämäntapoja (hyvinvointi- ja luontomatkailu). Hallitsemattomana suuret tapahtumat voivat kuitenkin lisätä melua ja jätekuormaa sekä kuormittaa paikallisia palveluja. Kulttuurihistoriallisten rakennusten energiatehokkuuden parantaminen ja uusiutuvat energiaratkaisut voivat yhtä aikaa tukea kulttuuriperinnön säilymistä ja vähentää päästöjä.

Digitalisaatio ja uudet mallit tehostavat myyntiä ja markkinointia, parantavat palvelujen saavutettavuutta ja mahdollistavat ilmastoviisaat, vähämateriaaliset ratkaisut (digisisällöt, virtuaalielämykset). Samalla digikuilu ja kasvava datankäsittelyn energiantarve ovat riskejä; virtuaalipalvelujen ylikorostus voi heikentää yhteisöllisyyttä ja ohjata resursseja pois fyysisen kulttuuriperinnön ylläpidosta. Elektroniikan ja VR-laitteiden tuotanto sekä puutteellinen kierrätys voivat lisätä harvinaisten metallien käyttöä ja e-jätettä. Globaaleihin digitaalisiin alustoihin nojaaminen voi kiristää kilpailua ja heikentää pienyritysten asemaa paikallisissa arvoketjuissa.

Saavutettavuus ja liikkuminen ovat kestäväyyden ytimessä: joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kehittäminen, esteettömät matkakäytöt ja digipalvelut parantavat yhdenvertaisuutta ja vähentävät päästöjä. Lisääntyvä lentoliikenne lisää kasvihuonekaasupäästöjä. Heikot yhteydet syrjäseuduilla ylläpitävät eriarvoisuutta ja voivat lisätä yksityisautoilua; uusi infrastruktuuri (reitit, pysäköinti, palvelut) lisää maankäytön painetta, ellei suunnittelu ole huolellista. Toimiva saavutettavuus tukee myös luovan alan liikkuvuutta ja hajautunutta yrittäjyyttä, kun taas kehittämättömät yhteydet rajaavat työ- ja palvelumahdollisuuksia.

Työelämä ja osaaminen hyötyvät koulutuksesta ja työelämäyhteyksistä (luovat alat, kestävä matkailu), jotka parantavat työllistymistä ja palvelujen laatua. Kausiluonteisuus ja epävarmuus voivat kuitenkin heikentää työhyvinvointia; osaamisen vahvistaminen ja kulttuurihyvinvoinnin kytkentä sote-palveluihin tukevat sekä sosiaalista kestävyyttä että alueellista elinvoimaa. Epävarmat työsuhteet ja kuormittavuus voivat pitkällä aikavälillä vähentää alan houkuttelevuutta ja osaajapohjaa, ellei työehtoja ja työhyvinvointia kehitetä.

Turvallisuus ja riskienhallinta korostuvat muuttuvassa ilmastossa ja globaalissa toimintaympäristössä. Vastuullinen suunnittelu, kävijäohjaus, elintarvike- ja vesiturvallisuus sekä energiahuoltovarmuus parantavat turvallisuutta. Puutteellinen riskienhallinta heikentää turvallisuuden tunnetta ja voi lisätä ympäristökuormaa kriiseissä; turvallisuusinvestoinnit puolestaan on toteutettava kestävyyskriteerejä noudattaen. Epävarmat työsuhteet ja kuormittavuus voivat pitkällä aikavälillä vähentää alan houkuttelevuutta ja osaajapohjaa, ellei työehtoja ja työhyvinvointia kehitetä.

Kokonaisarvio on, että kestävästi toteutettu matkailu vahvistaa aluetaloutta, kulttuuria ja hyvinvointia sekä voi pienentää ympäristökuormaa. Onnistuminen edellyttää kantokyvyn mukaista kävijäohjausta, vähäpäästöisiä liikkumiskäyntejä, johdonmukaista kiertotaloutta, saavutettavuutta myös syrjäseuduille sekä riskienhallintaa, jotta talouden, ympäristön ja sosiaalisen kestävyys tavoitteet toteutuvat samanaikaisesti. Mikäli painopiste on liikaa matkailun taloudellisissa hyödyissä, ympäristö- ja turvallisuusnäkökulmien tasapaino voi kärsiä ja luonnonvarojen käyttö kasvaa. Kestävä digitaalinen matkailu ja virtuaalisillat voivat täydentää fyysistä matkailua ja pienentää päästöjä, mutta niitä on kehitettävä kiertotalouden ja e-jätehuollon periaatteita noudattaen.

7 Ympäristön nykytilan todennäköinen kehitys, jos maakuntaohjelmaa ei toteuteta

Ilman maakuntaohjelman mukaista kehittämistyötä alueen ympäristön tila kehittyisi pääosin vallitsevien trendien mukaisesti. Yksittäinen ohjelmakausi harvoin aiheuttaa suuria muutoksia ympäristön tilaan, mutta maakuntaohjelmien ja niihin kytkeytyvien hankkeiden puuttuminen useamman kauden ajan hidastaisi merkittävästi ilmasto- ja ympäristötavoitteiden saavuttamista. Erityisesti ilmastomuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta keskeiset toimet: biokaasun tuotannon edistäminen, hajautetut uusiutuvan energian ratkaisut, kiertotalous, luonnon monimuotoisuus ja vesienhoito jäisivät todennäköisesti hajanaisiksi ja osin tehottomiksi. Seurauksena ravinnekuormitus vesistöissä voisi jatkua, energiainvestoinnit viivästyä sekä maatalouden ja jätehuollon sivuvirtojen hyödyntäminen heikentyä.

Vailla koordinoitua ohjelmatyötä maankäyttö-, maatalous- ja tieliikennesektorien päästövähennykset sekä hiilinielujen vahvistaminen etenisivät hitaammin, jolloin maakunnan hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035 vaarantuisi. Tämä koskee myös toimia uusiutuvan energian lisäämiseksi, energiatehokkuuden parantamiseksi, vähäpäästöisen liikenteen kehittämiseksi sekä hiilinielujen vahvistamiseksi metsissä ja turvemilla. Energiasektorilla päästöt todennäköisesti laskisivat edelleen kansallisen energiamurroksen myötä, mutta ohjelman kokoavan roolin puuttuessa riskinä on, että sopeutumisen toimeenpano ja rahoituksen kokoaminen viivästyvät.

Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja ekosysteemien kestävyys edellyttävät pitkäjänteistä ja koordinoitua työtä. Ilman ohjelman tukemia suojelu- ja hoitotoimia esimerkiksi metsä- ja vesiluontokohteiden tila saattaa heikentyä ja elinympäristöjen pirstoutuminen lisääntyä. Ilmastomuutoksen vaikutuksiin varautuminen edellyttää sopeutumistoimia, kuten vihreän infrastruktuurin kehittämistä, valuma-alueiden hallintaa ja sään ääri-ilmiöihin varautumista; ilman näitä alueellinen resilienssi voi jäädä riittämättömäksi. Vesihuollon ja vesisektorin varautumisen kannalta älykkäiden vesijärjestelmien kehittäminen vaatii koordinaatiota; ilman ohjelmaa edistyminen ja yhteistyö voivat hidastua.

Pohjois-Savon päästöt olivat 1 866 kt CO₂-ekv. vuonna 2023 ja ovat laskeneet 47 % (asukaskohtaiset 45 %) vuosina 2007–2023; ilman ohjelman ohjausvaikutusta tämän kehityksen jatkuminen voi hidastua. Lisäksi ohjelma operationalisoi ”ei merkittävää vahinkoa” (DNSH) -periaatteen käytännön valintoihin; ilman ohjelmaa tämänkaltaisen harkinnan valtavirtaistaminen on hitaampaa.

Maakuntaohjelman puuttuminen vähentäisi mahdollisesti myös tiedolla johtamisen, tutkimus- ja kehittämistyön sekä sidosryhmäyhteistyön vaikuttavuutta, mikä kaventaisi kykyä tunnistaa ja ratkaista ympäristöhaasteita kokonaisvaltaisesti ja ennakoivasti. Kokonaisturvallisuuden kannalta yritysten, viranomaisten ja TKI-toimijoiden yhteistyön sekä alueellisten arvoketjujen vahvistaminen on keskeistä. Varautumisen yhteiset käytännöt, hankintamallit ja hajautetun energiantuotannon ratkaisut kehittyvät hitaammin ilman ohjelmaa. Erityisesti energiaturvallisuuden osalta hajautettu tuotanto, energiavarastot ja varavoimaratkaisut ovat tärkeitä, mutta niiden edistäminen vaatii koordinaatiota.

8 Maakuntaohjelman toteuttaminen ympäristökestävyyttä ja haitallisia vaikutuksia lieventäen

Ympäristönäkökulma otetaan huomioon kaikissa EU- ja kansallisissa hankerahoituspäätöksissä. Hankehakemuksiin sisältyy ympäristövaikutusten arviointi ja ympäristömyönteisyys on yksi hankevalintakriteeri. Kansallisissa hankkeissa edellytetään arviota hankkeen ympäristövaikutuksista, sekä arvion ympäristöhaittojen estämismahdollisuuksista. EAKR-ohjelmahankkeiden hakemuksessa hakijan tulee esittää hankkeen ympäristövaikutukset yksityiskohtaisesti mm. ilmastomuutokseen, päästöihin, kulutukseen ja tuotantoon, luonnonolosuhteisiin ja ympäristöalan tutkimiseen ja koulutukseen. Toimenpiteissä ja hankevalinnoissa suositetaan vaikuttavimpia ja ympäristön kannalta myönteisiä toimia. Ohjelmatyötä ohjaa ”ei merkittävää vahinkoa” (DNSH) -periaate sekä YK:n Agenda 2030 -viitekehys.

ELY-keskuksen myöntämissä yritystuissa rahoitettavilta hankkeilta edellytetään, että niissä on huomioitu ympäristö- ja kaavoituslainsäädännön vaatimukset. Lisäksi energia- ja materiaalihakkuus sekä myönteiset ympäristö- ja työllisyysvaikutukset tuovat lisäarvoa rahoituspäätöksiin.

Maakuntaohjelman välilliset vaikutukset näkyvät toimialojen kehityksessä. Esimerkiksi metsätalouteen vaikutetaan koulutuksen, TKI-toiminnan ja logistiikkaratkaisujen kautta, edistään luonnon monimuotoisuutta ja hiilensidontaa. Ohjelman toteutuksessa pyritään ehkäisemään haitallisia ympäristövaikutuksia ja tukemaan ilmastokestävyyttä sekä ekosysteemien toimintakykyä. Tämä toteutuu kone- ja energiateknologian, bio- ja kiertotalouden sekä älykkään vesijärjestelmän kehittämisessä. Älykkäissä vesijärjestelmissä painotetaan verkostojen optimointia ja digitalisoitua operointia, vedenlaadun seurantaa, teollisuuden vesienhallintaa sekä energia- ja resurssitehokkuutta; lisäksi kehitetään kaivamattomia menetelmiä, materiaalien uusiokäyttöä ja rakentamisen päästöjen vähentämistä. Kestävän teknologian käyttöönotto, digitalisaatio ja tekoälyratkaisut tehostavat resurssien käyttöä ja vähentävät ympäristökuormitusta. Lisäksi luonnon monimuotoisuuden turvaaminen esimerkiksi vesistöjen ennallistamisella ja kestävällä maa- ja metsätaloudella on keskeisessä roolissa.

Maakuntaohjelmassa ilmastomuutoksen hillintää toteutetaan erityisesti Pohjois-Savon ilmasto-ohjelman linjausten mukaisesti. Keskeisiä toimenpiteitä ovat hiilineutraaliustavoite vuoteen 2035 mennessä, uusiutuvan energian käytön lisääminen ja fossiilisen energian vähentäminen, energiatehokkuuden parantaminen teollisuudessa, liikenteessä ja rakennuksissa sekä vähäpäästöisten liikkumISRatkaisujen ja joukkoliikenteen kehittäminen. Kiertotalouden edistäminen sekä resurssiviisauden vahvistaminen ovat keskeisiä tapoja vähentää päästöjä, ja yrityksiä sekä kuntia tuetaan ilmastotyössä asiantuntija-avun, rahoituksen ja pilotointien kautta. Ilmasto-ohjelman mukaiset konkreettiset hillintätoimenpiteet ovat: (1) uusiutuvan energian käytön merkittävä lisääminen (bioenergia, metsähake, aurinko- ja tuulivoima), (2) energiatehokkuuden systemaattinen parantaminen teollisuudessa, liikenteessä ja rakennuksissa, (3) vähäpäästöisten liikkumismuotojen ja joukkoliikenteen kehittäminen, (4) hiilinielujen vahvistaminen kestävällä metsänhoidolla, maaperän ennallistamisella ja turvemaiden vesitalouden hallinnalla, (5) maatalouden ja maankäyttösektorin päästövähennysten tehostaminen hiilineutraaliustavoitteen (2035) saavuttamiseksi sekä (6) kiertotalouden ja resurssiviisauden edistäminen yrityksissä ja kunnissa (materiaalikiertojen vahvistaminen ja neitseellisten raaka-aineiden käytön vähentäminen). Toimenpiteet perustuvat vuonna 2023 päivitettyyn maakunnalliseen ilmastotiekarttaan ja hiilineutraaliustavoitteeseen vuodelle 2035.

Viranomaisten toteuttamat toimenpiteet tukevat maakuntaohjelmaa ehkäisemällä ympäristölle aiheutuvia haittoja ja vahvistamalla ilmasto- ja ekosysteemiresilienssiä. Tämä näkyy koko ohjelman valmistelussa ja toimeenpanossa. Ilmastokestävyyttä ja ekosysteemien toimintakykyä tukevat toimenpiteet ovat keskeisessä roolissa maakuntaohjelman valmistelussa, että sen toteutuksessa. Maakuntaohjelman ympäristövaikutukset ilmenevät mm. toteutettavien hankkeiden kautta. Sopeutumistyötä kohdennetaan alueellisesti mm. kuntakohtaisten riskikorttien avulla (sää- ja ilmastoriskit), ja valmistellaan alueellinen sopeutumissuunnitelma (2025).

Keskeisimmät ympäristövaikutukset maakuntaohjelman toteuttamisesta ovat ilmastopäästöjen vähentyminen, energiatehokkuuden parantuminen ja siirtyä uusiutuvaan energiaan, luonnon monimuotoisuuden vahvistaminen sekä vesienhoidon ja vesistöjen tilan paraneminen. Ohjelma tukee ekosysteemien kestäväyyttä, maankäytön ja luonnonvarojen hallittua käyttöä sekä vihreän siirtymän investointeja, jotka yhdessä vahvistavat alueellista ilmasto- ja ympäristöresilienssiä. Kokonaisvaikutuksina nähdään myönteiset ekologiset vaikutukset erityisesti biotalouden, kiertotalouden, uusiutuvan energian ja kestävän teknologian kehittämisen kautta. DNSH-periaate toimii läpileikkaavana ohjenuorana, jotta kehittämistoimet eivät aiheuta merkittävää haittaa ympäristölle.

9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu maakuntaohjelman strategisten kärkein ja toimintalinjojen kuvaukseen. Maakuntaohjelma on ympäristövaikutusten tunnistamisen kannalta yleispiirteisellä tasolla. Maakuntaohjelmakaudella tuettavien hankkeiden ja yritystukien tulee vastata maakuntaohjelman, EU-ohjelmien ja kansallisen rahoituksen tavoitteita ja painotuksia, mutta niiden määrästä, erityispiirteistä ja vaikutusalueesta ei ole tietoa.

Selostuksessa siis arvioidaan maakuntaohjelman tavoitteiden mukaisten kehityssuuntien todennäköisiä vaikutuksia, joten arvioinnissa on epävarmuutta. Yksittäisten hankkeiden vaikutus on yleensä vähäinen ja ohjelman mahdolliset merkittävät vaikutukset syntyvät kumulatiivisesti tai välillisesti erilaisten vaikutusketjujen kautta todennäköisemmin useamman ohjelmakauden aikana. Epävarmuustekijöitä lisää se, että hankkeiden ja yritystukien tarkka sisältö ja toteutuspaikat eivät ole tiedossa ohjelmavaiheessa, vaan ne täsmentyvät vasta toimeenpanossa. Tämä tarkoittaa, että arviointitulokset kuvaavat enemmänkin todennäköisiä kehityssuuntia kuin yksittäisiä mitattavia vaikutuksia.

10 Seuranta

Pohjois-Savon maakuntaohjelman 2026–2029 vaikutusten arvioinnin seuranta on jatkuvaa. Vaikutusten arvioinnin seuranta toteutuu valittujen strategisten kärkien ja niiden tarkempien alakohtien avulla koko ohjelman toteuttamisajan. Vaikutusten arviointia toteutetaan silloin, kun hankkeen tai sen rahoituspäätöksen valmistelija miettii hankkeiden sisältöjä ja niiden rahoittamista maakuntaohjelman mukaisesti. Ympäristönäkökulma otetaan huomioon kaikissa EU- ja kansallisissa hankerahoituspäätöksissä. Hankehakemuksiin sisältyy ympäristövaikutusten arviointi ja ympäristömyönteisyys on yksi hankevalintakriteeri. Kansallisissa hankkeissa edellytetään arviota hankkeen ympäristövaikutuksista, sekä arvion ympäristöhaittojen estämismahdollisuuksista. Tässä kohtaa otetaan aina huomioon hankkeen ympäristövaikutukset. Käsittelijän on pohdittava, onko hankkeen vaikutus myönteinen eli tavoiteltava vai kielteinen eli vältettävä.

Maakuntaohjelman toteuttamisen aikana suoritetaan myös SOVA-lain edellyttämää ympäristövaikutusten seurantaa. Maakuntaohjelman seurantaa toteutetaan hyödyntämällä maakunnassa käytössä olevia indikaattoreita, sekä sidosryhmäyhteistyötä. Maakuntaohjelman ympäristövaikutukset ilmenevät mm. toteutettavien hankkeiden kautta ja yksittäisten hankkeiden vaikutusten arviointia tehdään hankekohtaisesti. Ennen seuraavaa maakuntaohjelmakierrosta (4 vuotta) kootaan perustiedot maakunnan ympäristön tilasta sekä tehdään tarvittavat analyysit ja johtopäätökset.