

ILO-ilmasto-osaaminen



MUUTOSTARINA

Ilmasto-osaamisen kartan liiteaineisto

MAATALOUS, ELINTARVIKETEOLLISUUS JA RUOKA

Koonnut Hannele Savioja, Opetushallitus

Tämän koonnin on tarkoitus kuvata ja raportoida aineistolähtöisesti Maatalous, elintarviketeollisuus ja ruoka -teeman ilmasto-osaamiskarttaa, sen taustalle nimettyjä muutosilmiöitä ja muutoksiin kytkeytyviä ilmasto-osaamisia.

ILO-ilmasto-osaaminen -hankkeen lähtökohdaksi valittiin keskeisten muutosilmiöiden määrittäminen ja niihin liittyvien ilmasto-osaamisten nimeäminen. Aineistoa kerättiin seitsemästä teemasta ja tiedontuotantoon osallistuneet asiantuntijat nimesivät keskeiset muutosilmiöt ja määrittivät niistä aiheutuvat ilmasto-osaamiset. Kunkin teeman ilmasto-osaamisista muodostui kokonaisuuksia, jotka voitiin luokitella PESTEC-luokituksen mukaisesti¹, joka toimii työvälineenä toimintaympäristön muutosten hahmottamisessa.

ILO-hankkeen seitsemää teemakarttaa haluttiin yhtenäistää ja täydentää lisäämällä tiedonkeruuvaiheen lopuksi hankkeen keskeisen aihealueen (Osaamiseen ja koulutukseen liittyvät muutokset) ja ilmastonmuutoksen kannalta merkitykselliset osaamiset (Ilmastonmuutokseen ja sen kokonaisvaltaiseen ymmärrykseen liittyvät muutokset; ks. teemojen osaamiskartat).

<https://www.oph.fi/fi/palvelut/ilo-ilmasto-osaaminen-0#anchor-ilmasto-osaaminen>

Maatalous, elintarviketeollisuus ja ruoka -teeman vastaajien antamia lähteitä ja linkkejä:

Maanviljelijän varautuminen ilmastonmuutokseen

<https://www.ilmase.fi/tietopaketti/maanviljelijan-varautuminen-ilmastonmuutokseen/>

Monimuotoinen pelto tuo paremman tuoton

<https://www.luke.fi/artikkeli-monimuotoinen-pelto-tuo-paremmen-tuoton/>

¹ PESTE-analyysin avulla kartoitetaan organisaation tai ilmiön toimintaympäristön muutoksia laajasti eri näkökulmista. PESTE-analyysin on tarkoitus selvittää makrotasolla tapahtuvia rajoituksia ja mahdollisuuksia. C= cultural ts. kulttuurinen muutos (ks. esim. LapinLuotsi).

Kuva: Salla Vasenius

OSMO – Osaamista ja työkaluja resurssitehokkaaseen maan kasvukunnon hoitoon yhteistyöllä – hankkeen aineistot

<https://luomu.fi/tietopankki/osmo-osaamista-maan-kasvukunnon-hoitoon-2015-2018/>

Monipuolinen ruokajärjestelmä kestää myös poikkeusoloissa

<https://www.luke.fi/blogi/monipuolinen-ruokajarjestelma-kesta-aa-myos-poikkeusoloissa/>

Maatalous, elintarviketeollisuus ja ruoka -teeman ilmasto-osaamisen kartan muutosilmiöt ja niihin liittyvät osaamiset ovat tiedonkeruun perusteella seuraavat:

1. Ekologiset muutokset (erityisesti ympäristö, ruoka, elintarviketuotanto)

Seuraavat muutosilmiöt on määritelty aineistosta muutosilmiöiden luokkaan Ekologiset muutokset: muutokset maaperässä ja ympäristön olosuhteiden voimakas vaihtelu, muutokset karjataloudessa, materiaalitietoisuus ja kierrätys.

Muutosilmiöt ja osaaminen:

Muutokset maaperässä ja ympäristön olosuhteiden voimakas vaihtelu -muutosilmiössä on aineistossa tuotu esille useita kehityskulkuja ja niistä aiheutuvia ilmasto-osaamisia. Ilmastonmuutos tuo lisää haasteita maan kasvukunnolle. Eloperäinen aines hajoaa pois nopeammin. Etelä-Suomessa syys- ja talvisateet huuhtovat peltoja ja niiltä pois maata sekä ravinteita. Kosteissa oloissa peltojen tiivistymisriskit kasvavat, vesitalouden hallinta on tulevaisuudessa entistä vaikeampaa olojen äärevöityessä (enemmän märkyyttä ja enemmän kuivuutta). **Osaamista tarvitaan maan kasvukunnon hoidossa (fysikaalinen, kemiallinen, biologinen), joka on monipuolinen kokonaisuus.** Osaamisen perusaskeleet: 1) maan kasvukunnon puutteiden tunnistaminen tilalla, 2) suunnitella kasvukunnon parantamiseen tähtäviä hoitotoimia, 3) punnita vaihtoehtoja kasvukunnon hoitotoimiin. Nämä eivät ole helppoja ja valmiina otettavia tietoja, vaan vaativat osaamisen kerryttämistä ja kullekin tilalle räätälöintiä (esim. maaperän, viljelykasvien, viljelyhistorian, aikataulujen, resurssien suhteen). Lisätietoja esim. OSMO-hankkeen materiaaleista. <https://luomu.fi/tietopankki/maan-kasvukunto/> Samaan muutosteemaan ja maan kasvukunnon hoitamiseen liittyvät myös seuraavat osaamiset: **maaperän hiilivarantojen hallintaosaaminen, maanmuokkaustekniikoiden osaaminen, suorakylvötekniikat, lannoituksen täsmäteknikat.** Paljon tarvitaan myös **tutkimusosaamista erityisesti maaperätieteestä.**

Edelleen ympäristön olosuhteiden vaihteluun liittyvä varautuminen märkyyteen ja kuivuuteen. Etelä-Suomessa erityisesti kevätkuivuuden riskit kasvavat (kevätkylvöiset kasvit eivät välttämättä idä silloin). Tämä muutos vaatii **vesitalouden hallintaa ja osaamista.** Liika vesi pääsee ojiin ja salaojiin. Sadevesi imeytyy peltoon, eli maan rakenne pysyy hyvässä kunnossa. Kuivina aikoina pelloissa on eloperäistä ainesta, jolla on vedenpidätyskykyä.

Vaihtelevat sääolot vaikuttavat lajien kasvuvalintoihin. **Osaamista tarvitaan monimuotoisuuden säilyttämiseen.** Tässä monimuotoisuus liittyy maan biologiseen kasvukuntoon ja mikrobiologiaan. Monipuoliset viljelykasvivalinnat, jotka ruokkivat monipuolisesti maaperäeliötä. Monimuotoisuus

voi liittyä myös monipuolisiin viljelykasvivalintoihin, osana resilienssiä ja osana kasvitautien hallintaa sekä terveellistä ruokavaliota.

Muutokset karjataloudessa liittyvät esimerkiksi vieraslajeihin, tuholaisiin, eläintauteihin ja kasvi- ja eläinterveydestä huolehtimiseen. Tarvitaan **systemistä osaamista** (biodiversiteetti, jonka avulla pidetään ekosysteemi tasapainossa). Tähän muutosilmiöön liittyy myös nurmiviljelyn monipuolistaminen. Tarvitaan **hiiliviljelyosaamista ja ravinteiden kierrätysosaamista**. Osaamista esimerkiksi **kasvinjalostustekniikoista** ts. miten nurmea hyödynnetään esimerkiksi ihmisravinnoksi.

Materiaalitietoisuutta ja kierrätystä on aineistossa kuvattu samalla ilmiökuvauksella kuin maaperän muutoksia. Ilmastonmuutos tuo lisää haasteita maan kasvukunnolle. Eloperäinen aines hajoaa pois nopeammin. Etelä-Suomessa syys- ja talvisateet huuhtovat peltoja ja niiltä pois maata ja ravinteita. Kosteissa oloissa peltojen tiivistymisriskit kasvavat ja vesitalouden hallinta on tulevaisuudessa entistä vaikeampaa olojen äärevöityessä (enemmän märkyyttä ja enemmän kuivuutta). **Maaperäosaaminen ja vesitalousosaaminen korostuvat**. Tarvitaan **hiiliviljelyosaamista**. Turvemaiden ilmastoviisaan viljelyn merkitys kasvaa.

Osaamiskartta sisältää myös seuraavat muutosaiheeseen sopivat osaamiset: **luomutuotanto ja -ruoka, erityisruokavaliot, lähiruoka, kestävästi tuotettu ja terveellinen ravinto, ruokaturvallisuus, ruokahävikki ja ruokajärjestelmän kiertotalous (sekä ravitsemispalveluissa että kotitalouksissa) sekä ruokajätteen kierrättäminen**. Lisäksi karttaan täydennettiin tiedonkeruun lopuksi yksi osaaminen Luonnonvarat, elintarviketuotanto ja ympäristö - ennakkointiryhmän jäsenistön täydennyksenä: **maatalouden ja elintarvikkeiden valmistuksen sivuvirtojen (ei-elintarvikkeluokitteet raaka-aineet/sivutuotteet) hyödyntäminen mikrobiologiaa ja geeniteknologiaa hyödyntäen**.

Aineistossa todetaan koko teemaa koskien, että tarvitaan tulevaisuudessa enemmän eri tavoitteiden yhteensovittamista. Esim. ilmastoakaan ei voida katsella irrallisena biodiversiteetista. Kokonaiskestävyys on tärkeää; jos tehdään ympäristötekoja, niiden pitää olla myös kannattavia, tällöin tarvitaan **markkinaosaamista, verkostoissa toimimisen osaamista, talousosaamista**. Lisäksi on yksi aihe ja osaaminen, joka on tärkeä olla maatalous- ja ruokateemassa mukana: **ravitsemusosaaminen**. Maatalouden tärkein tarkoitus on ruokkia ravitsevasti kansa. Ravitsemuksen tulisi olla osa maatalouspolitiikkaa.

2. Teknologiset ja tuotannolliset muutokset

Tähän muutosteemaan tiedonkeruussa kertyneet ainekset ovat runsaat ja osaamisia on mainittuina osaamiskartan eri lohkoista eniten. Seuraavat muutosilmiöt tai kehityskulut ovat mainittuina aineistossa: Yritysten roolin ennakoidaan korostuvan ilmastotoimissa. Jakamis- ja alustatalous kehittyy (esim. suljetut alustat). Tekoälyn hyödyntäminen (sensorit yms.) lisääntyy. Käyttöön tulee uudet materiaalit, komponentit ja printtausteknologiat. Toisaalta hyödynnettävyyttä parane (ei jätettä) ja ymmärrys sekä keinot siihen, miten uudelleen käytetään syntynyttä jätettä. Vastuullisuus lisääntyy.

Merkittävä aihe eri alojen muutosilmiöissä on muutokset energia-asioissa. Myös tässä teemassa nähdään muutoksia energian tuotannossa ja käytössä. Jätteestä syntyy energiaa, esimerkkinä jo tällä hetkellä Snellman Oy tuotanto (jäteveden lämmön talteenotto). Myös maatilojen

vedenpuhdistamoratkaisut ja haitta-aineiden poistaminen vaativat haitta-aineiden pikatestausmittareiden kehittämistä. Jätevedet pitää saada hyödynnettyä raaka-aineiksi. Myös ruuan tuotannossa fosfori, typpi ja orgaaninen aines. Ylipäättänsä ei pitäisi sekoittaa kaikkea yhteen, vaan kerätä erillisesti esimerkiksi virtsa ja hyödyntää se lannoitevalmisteena turvallisesti. Maatiloja tulisi hyödyntää kaupunkien rasvankerääjänä (esim. hampurilaispaikat). Maatiloja tulisi tarkastella kokonaisuutena. Tilojen yhteistyön ja tilojen sekä kuluttajien yhteistyön taidot korostuvat. Muutoksena tiloilla nähdään esimerkiksi itsekulkevat traktorit. Tulevaisuuskuvana nähdään myös, että Suomesta voi tulla nautakarjatalouden tuotteiden viejää, koska täällä luonnonolot sopivat hyvin karjatalouden harjoittamiseen (on tilaa, vettä, menestyvät nurmikasvit). Muualla olosuhteet esimerkiksi veden saatavuuden suhteen voivat heiketä. Suomessakin tarvitaan esimerkiksi nurmiviljelyn sopeutumistoimia menestymiseen. Laiduntamista tarvitaan lisää biodiversiteetin vuoksi. Lanta saatava paremmin hyödynnettyä ja myös korvaamaan synteettisten lannoitteiden käyttöä.

Viljelykierto vaikuttaa moneen seikkaan, muun muassa tilan taloudelliseen tulokseen, maan kasvukuntoon, kasvintuhoojapaineeseen, tilojen välisen yhteistyön mahdollisuuksiin, lajikkeiden valintaan alueelle ja tarkoitukseen sopivaksi sekä viljelykasvilajien valikoiman monipuolistuminen. Odotettavissa on nykyisten kasvintuhoojariskien paheneminen ja uusien ilmaantuminen. Vertikaaliviljelyyn ja rutiinitöiden automatisoitumiseen liittyy teknologioiden kehittyminen, uudet teknologiat ja skaalautuminen. Vesitalouteen liittyviä muutoksia ovat skaalaedut ja entistä suuremmat tuotantoyksiköt. Vaihtoehtoiset tuotteet lisääntyvät.

Jatkossa hyvinvointi korostuu. Vastuullisuuden ja laadun arvostus lisääntyy. Ruoan arvostus muuttuu ja paikallinen arvonluonti liittyy tuotantoketjujen ja ekosysteemien kehittämiseen. Maatilan strategista johtamista ja henkilöstöjohtamista tarvitaan jo nykyisin, ja tulevaisuudessa menestymiseen mahdollisesti vielä entistä enemmän. Tilakokojen kasvu on yksi muutostekijä vaikuttamassa liiketoiminnallisten osaamisten korostumiseen.

Epävarmuuden sieto on yrittäjyydessä erityisesti tärkeä taito. Tärkeä seikka on myös alan houkuttelevuus tulevaisuudessakin ts. siihen sijoittaminen tai nuorten koulutuskiinnostus.

Muutosilmiöt ja osaaminen:

Liikenteeseen ja logistiikan kokonaisuuteen liittyviä muutoksia ja osaamisia mainittiin seuraavasti: **Jakeluketjujen logistiikkaratkaisujen** osaamiset liittyvät ruoan jakeluketjuihin, lähiruoan jakeluketjuihin, siementen, lannan sekä lannoitteiden logistiikkaan. Liikenteen käyttövoimiksi ennakoidaan biokaasua ja biodieseliä. Myös ruuan verkkokauppa liittyy jakeluketjujen logistiikkaratkaisuihin. **Vastuullisuuden lisääntyminen** on liitetty logistiikan jäljitettävyyteen ja siinä on mukana koko elintarvikeketju, ei ainoastaan alkupää eli maatalous. Itsekulkevat traktorit vaativat **satelliittipaikannustekniikoiden kehittämistä ja käyttäjiltä sovellusosaamista**. Sovelluksien yhteensovittaminen ei välttämättä ole maatalousalan osaamista. Tekoälyn hyödyntäminen vaatii **tiedonhallintaa ja ymmärrystä**. Uudet jakamistaloudet haastavat **uusiin omistajuuden malleihin**. Suljetut alustat ja alustataloudet nostavat esille **datan omistajuuden ja verkko yhteisöissä toimimisen**.

Yksi merkittävä osaamisen kokonaisuus aineistossa on materiaalitietoisuus, -tuntemus ja kierrätys. Muutoksena nähdään materiaalien parantunut hyödynnettävyyttä ja jätteen syntymisen

vähentyminen. Tähän tarvitaan **kierrätysosaamista, ekosysteemien kehittämisaosaamista ja luottamusta**. Muutoksena nähdään, miten uudelleen käytetään syntynyttä jätettä ja tämä vaatii **materiaalien uudelleenkäytön osaamista**. Muutoksena nähdään myös uudet materiaalit, komponentit ja printtausteknologiat, joiden hallinnan mukana tulevat **standardit ja itsesääntely**. Yritysten rooli korostuu ilmastotoimissa ja korostaa jatkossa **viestintäosaamista**.

Maatilojen vedenpuhdistamoratkaisut ja haitta-aineiden poistaminen vaativat haitta-aineiden pikatestausmittareiden kehittämistä. Jätevesistä pitää saada hyödynnettyä raaka-aineita ja myös ruuan tuotannossa tulisi hyödyntää fosfori, typpi, orgaaninen aines. Ylipäänsä ei pitäisi sekoittaa kaikkea yhteen, vaan kerätä erikseen esimerkiksi virtsa ja sitten hyödyntää se lannoitevalmisteenä turvallisesti. Tarvitaan **kiertotalousosaamista**, jotta jakeiden turvallinen hyödyntäminen on mahdollista.

Toinen merkittävä kokonaisuus ilmasto-osaamisen näkökulmasta aineistossa on muutokset energiantuotannossa ja käytössä. Tarvitaan siten **energiatehokkuus- ja energiaratkaisuosaamista**. Energian uudelleen hyödyntäminen polttoaineena vaatii esimerkiksi **sopimus- ja kumppanuusosaamista**. Mainittuja muutossuuntia tai osaamisen sisältöjä ovat seuraavat: fossiiliset polttoaineet korvautuvat uusiutuvilla polttoaineilla, lämmitys uusiutuvilla energialähteillä, biokaasun tuotanto ja käyttö, aurinkoenergia ja tuulienergia. Energiatehokkuutta peltoviljelyssä tulee miettiä panos-tuotos-suhteena, sillä tämä on eri asia kuin energian mahdollisimman vähäinen käyttö, joka voi kääntyä itseään vastaan tuotoksen kadotessa. Energiatehokkuus kotieläintuotannossa voi tarkoittaa esimerkiksi tehokkuutta lämmitystavoissa, sähkön käytössä, lämmön talteenotossa maidosta ja lannasta. Energiatehokkuus kasvihuonetuotannossa tarkoittaa lämmitystä ja valaistusta. Maatiloja tulee tarkastella jatkossa kokonaisuuksina. Tähän liittyvinä osaamisina on mainittu **suljettu kierto, hiilikauppa ja ylimääräisen energian syöttäminen sähköverkkoon**.

Jotta Suomi voisi kehittyä nautakarjatalouden tuotteiden viejämaana, tarvitaan **ilmastoviisasta karjataloutta**. Tällä tarkoitetaan **kotimaisten valkuaiskasvien viljelyosaamista** ts. uusien valkuaiskasvienjalostamista ja jalostustekniikoita sekä **kotieläinten ruokintaosaamista**. Muutokseen tarvitaan nurmiviljelyn kestävä tehostaminen ja sopeutumistavat muuttuvaan ilmastoon (monipuoliset nurmiseokset, niittostrategiat, talvehtimisen tukeminen, täydennyskylvöt, pellon kuivatuksesta huolehtiminen, monipuoliset juuristot, maan kasvukunnon hoito). Tämän lisäksi tarvitaan pitkäikäiset ja terveet eläimet maidontuotannossa sekä nopeasti kasvavat eläimet lihantuotannossa. Yksi tekijä on rehuihin liittyvät valinnat. Osaamista vaatii myös laidunnusstrategiat (esim. rotaatiolaidunnus) sekä turvemaiden viljelyosaamisen kehittäminen.

Vaihtoehtoisten tuotteiden määrä kasvaa tulevaisuudessa ja ne vaativat uutta osaamista. Tällaista osaamista vaativat **tekoliha, kasvituotteet, nurmituotteiden jalostus ihmisille ja muiksi arvojakeiksi sekä synteettisen biologian tuntemus**.

Muutokset viljelyssä on yksi aineiston keskeinen ilmasto-osaamisiin liittyvä aihepiiri. Muutokset vaikuttavat muun muassa seuraaviin seikkoihin: tilan taloudelliseen tulokseen, maan kasvukuntoon, kasvintuhoojapaineeseen ja tilojen välisen yhteistyön mahdollisuuksiin. Kehityskulut vaativat **viljelykierto-osaamista**. Muutokset viljelyssä korostavat lajikkeiden valintaa alueelle ja tarkoitukseen sopivaksi sekä viljelykasvilajien valikoiman monipuolistumista. Osaamista

tarvitaan **viljelykasvivalinnassa**. Tarvitaan lisää **kasvintuotantoa ja siihen liittyvää kasvinjalostusta**. Tähän tarvitaan **arvoketjujen rakentamista**.

On odotettavissa nykyisten kasvintuhoojariskien paheneminen ja uusien ilmaantuminen. Tähän tarvitaan **kasvintuhoojariskien hallintaa** (kasvitaudit, tuhoeläimet, rikkakasvit). Teknologiat kehittyvät ja tulee uusia teknologioita sekä skaalautumista. **Osaamista tarvitaan vertikaaliviljelystä, laboratoriotuotannosta ja rutiinitöiden automatisoitumiseen**. Muutoksena tuodaan esille myös skaalaedut ja entistä suuremmat tuotantoyksiköt. Osaamisena on mainittu **vesitalouden hallintaosaaminen**. Muutoksessa ovat myös tilojen yhteistyö ja tilojen sekä kuluttajien yhteistyö, jotka vaativat **yhteistyötaitoja**.

Yksi aineistosta hahmotettu kokonaisuus, joka on katsottu kuuluvaksi teknologisiin ja tuotannollisiin muutoksiin, on suhde ruokaan ja ruokatuotantoon. Muutossuuntina on mainittu ruoan arvostus, kotimaisuus ja paikallinen arvонуonti. Nämä kehityskulut vaativat niin **tuotantoketjujen kuin ekosysteemienkin kehittämistä**. Vastuullisuuden ja laadun arvostuksen ennakoidaan kasvavan. Osaamisina nähdään **todentaminen, standardit, läpinäkyvyys ja viestintäosaaminen**. Hyvinvointi korostuu jatkossa ja lisää esimerkiksi **luomutuotantoa ja jalostusta**. Myös tuotekehitysosaaminen on tärkeää: kasvispohjaisten tuotteiden kehittäminen, vaihtoehtoiset kasvituotteet, kalatalouden kehittäminen ja luonnontuotteiden parempi hyödyntäminen.

Maatilojen strateginen johtaminen ja henkilöstöjohtaminen on osaamista, jota jo nykyisin tarvitaan, mutta tulevaisuudessa menestymiseen mahdollisesti entistä enemmän. Esimerkiksi tilakokojen kasvaminen korostaa tällaista osaamista. **Epävarmuuden sieto** nostetaan esille taitona, jota yrittäjyydessä tarvitaan. Esimerkiksi ilmasto-olosuhteiden muutokset satokausille ovat ennustamattomia. Silti kannattaa toimia menestyksen eteen jo nyt. Edellä kuvatut osaamiset liittyvät osin myös taloudellisiin muutoksiin.

Tärkeä seikka on tähän teemaan liittyvien **toimialojen houkuttelevuus** nuorten koulutusvaihtoehtona ja toimialalle sijoittumisessa. Toisaalta tiedonkeruun aineistoista on katsottu liittyväksi tähän aihepiiriin ruokaketjun vastuullisuuden lisäksi myös ravitsemispalvelutyöntekijöiden **vastuullisuus, yhdistelmätyönteko ja yhteistyö** eri ammattiryhmien kuten puhdistuspalvelutyöntekijöiden kanssa.

3. Taloudelliset muutokset

Taloudellisissa muutoksissa on mainittuna seuraavat muutosilmiöt: taloudelliset vaikutukset ts. miten tuottaa katetta eikä välttämättä satomäärää, rahoituksen saatavuus, joukkorahoitus, pääomamarkkinoiden hallinta ja työvoiman tarpeen väheneminen teknologiakehityksen myötä.

Muutosilmiöt ja osaaminen:

Taloudellisiin vaikutuksiin on nimettyä osaamisena **tuotantopanosten optimointi**. Katteen tuottamiseen ja työvoiman tarpeeseen on liitetty **talousosaaminen ja paremman kannattavuuden hallinta**. Rahoituksen saatavuuteen jne. on liitetty **riskienhallintaosaaminen**.

4. Sosiaaliset, kulttuuriset ja yksilökohtaiset muutokset (sisältää myös toimintatavat, mallit jne.)

Muutosaiheeseen liittyviä kehityskulkuja on nimetty aineistossa seuraavasti: Yksilöllisyyden korostuminen, työn arvostuksen muutokset, kuluttamisen muutokset, tekoäly, digikyvykyys, median pirstoutuminen ja huomion painottuminen kävijämääriin sekä aiheeseen ”Maatila on usein monen sukupolven kotina”.

Muutosilmiöt ja osaaminen:

Yksi nimetty osaaminen on **digiosaaminen ja -kyvykyys**. Innovointiosaamiseen, joka löytyy myös muutosluokasta 6 (Osaamiseen ja koulutukseen liittyvät muutokset), on liitetty **palvelumuotoiluosaaminen**. Yksilöllisyyden korostamiseen ja työn merkityksen muutokseen on liitetty **monikanavainen viestintäosaaminen ja osallistaminen**. Media-alan muutos vaatii medialukutaitoa ja taitoa etsiä alkuperäinen lähde. Maatilojen sukupolvisuus **korostaa eri sukupolvien välistä keskustelutaitoa ja -osaamista**.

Karttatäydennyksessä osaamiseksi nimettiin myös **epäonnistumisten sieto ja epäonnistumisista puhumisen taito sekä epävarmuuden kanssa elämisen taito**. Epävarmuuden sietämisen taito on esillä myös muutosaiheessa 2 (Teknologiset ja tuotannolliset muutokset).

5. Yhteiskunnalliset, poliittiset ja hallinnolliset muutokset

Yhteiskunnallisina jne. muutoksina vastausaineistossa on mainittu seuraavat muutostekijät: paikkariippumattomat kansanliikkeet, hyvinvoinnin ja talouskasvun eriytyminen, keskinäisriippuvuuden lisääntyminen, EU, sisämarkkinat, väestöliikkeet (maahanmuutot, maastamuutot, kotouttaminen), kasvavat taloudet esim. Aasia sekä globaalien ja paikallisten olosuhteiden, muutosten ja tilanteiden yhtäläisyydet ja erot.

Aineistossa mainitut muutosilmiöt liittyvät myös ilmastonmuutokseen suhtautumiseen, lisääntyviin ääri-ilmiöihin, kansalaisille ja koululaisille tarvittavaan perustietoon ja ymmärrykseen ruoantuotannosta, ruoan tajuun, ruokakriiseihin, sääntelyn lisääntymiseen, ilmastopolitiikan ohjaukeinoihin, byrokraatian kasvuun ja datan omistajuuteen sekä käyttöön.

Ilmastokeskustelun koetaan välillä haastavan sietokykyä yhteiskunnallisen keskustelun kokeneillekin seuraajille, saati sitten asiaa enemmän ihmetellen kuunteleville, varsinkin silloin, kun alan ammattilaiset tietävät/huomaavat julkista keskustelua käytävän olemattomalla asiaosaamisella ja se tuntuu epäoikeudenmukaiselta.

Muutosilmiöt ja osaaminen:

Globaaleihin ja paikallisiin olosuhteisiin liittyvä muutos on kytketty osaamiseen, joka liittyy **ilmastonmuutoksen ja maatalouden harjoittamisen perustietoihin Suomessa ja globaalisti**. Ilmastonmuutokseen suhtautumisessa korostuvat sekä **yksilön roolin ymmärrys että yritysten rooli**. Hyvinvoinnin ja talouskasvun eriytyksen kehitys on liitetty **sopeuttamiseen ja jatkuvan kasvun tavoittelun taitumiseen**. Yhteiskunnallista keskustelua tulee ymmärtää: tarvitaan **keskustelun käymisen ja sietämisen taitoa**. Rakentavan yhteiskunnallisen keskustelun taidot. Tarvitaan **viestintäosaamista** (faktaan pohjautuen). Tähän keskustelutaitojen aiheeseen on

aineistossa liitetty myös eläinten oikeuksista käytävä keskustelu (tietojen oikeellisuus, toisten näkemysten kuuntelu ja kunnioittaminen, vastaantulo).

Datan omistajuuteen ja käyttöön on liitetty **ennakointi- ja uusiutumiskyky**. Lisääntyvät ääri-ilmiöt lisäävät osaamisen tarvetta **turvallisuusosaamisessa ja kyberturvallisuudessa**. Ruokakriiseissä korostuvat omavaraisuus, nationalismi, paikallistaloudet; tarvitaan **alueelliset kestävä ruokajärjestelmät**, joissa tuotetaan omaa energiaa ja omia panoksia; tuotettu ruoka on monipuolista ja monimuotoista sekä ravitsemussuositusten mukaista. Osaamisena mainitaan myös **ruokahävikin torjunta alkutuotannossa lähtien koko ruokajärjestelmästä kansalaistaitona**.

Yhteiskunnallisena muutoksena ja osaamisena on nimetty aineistossa **myös päätöksentekijöiden vastuullisuus (hankinnat)**. Tarvitaan myös **yhteiskunnallisten prosessien ymmärrystä ja yhteiskunnallisten muutosten historian tuntemusta**.

6. Osaamiseen ja koulutukseen liittyvät muutokset (kaikille teemoille yhteisiksi valitut osaamiset)

Seuraavat osaamiset määritettiin hankkeen tulosten kannalta keskeisiksi ilmasto-osaamisiksi jokaisessa hankkeen seitsemässä teemassa ja niiden osaamiskartoissa: **jatkuva oppiminen, henkilöstön osaamisen kehittäminen, digiosaaminen, matemaattis-luonnontieteellisen osaamisen nosto ja luonnonmateriaaliosaaminen (LUMA JA LUMO), teknologiaosaaminen, materiaaliosaaminen ja materiaaliymmärrys, luovuus ja innovaatio-osaaminen** (esim. ilmastoaiheista), **soveltamisosaaminen** (osaksi kaikkea oppimista) sekä **alakohtainen tietous ilmastoasioista** (myös seuraukset ja vaikutukset) oman alan näkökulmasta.

7. Ilmastonmuutokseen ja sen kokonaisvaltaiseen ymmärrykseen liittyvät osaamiset (kaikille teemoille yhteisiksi valitut osaamiset)

Seuraavat osaamiset määritettiin hankkeen tulosten kannalta keskeisiksi ilmasto-osaamisiksi jokaisessa hankkeen teemassa ja niiden osaamiskartoissa: **yleinen ja oikea tieto ilmastoasioista, asennekasvatus, globaalijattelu, kriittinen ajattelu, kyky arvioida omaa suhdetta ilmastonmuutokseen ja omia ilmastotunteita** (jotta voi kohdata toisia tasapuolisemmin), **tulevaisuusajattelu, ilmastonmuutosresilienssi -osaaminen ja ilmastomuutosvaikutusten arviointi**.

Tämän teeman aineistossa nostetaan resilienssi ja muutoskestävyys esiin muuttuvien olosuhteiden ja epävarmuuden vuoksi. Perusteluna esitetään, että koska ei voi tietää kuin sen, että "vain muutos on pysyvää", tarvitaan sopeutumiskykyä monenlaisiin olosuhteisiin ja tilanteisiin.

Ilmastokasvatus ja asennekasvatus siirrettiin muutosaiheiden 6 ja 7 rajapinnalle kaikissa ILO-hankkeen teemakartoissa.