

ILO-ilmasto-osaaminen



MUUTOSTARINA

Ilmasto-osaamisen kartan liiteaineisto

RAKENNETTU YMPÄRISTÖ

Koonnut Hannele Savioja, Opetushallitus

Tämän koonnin on tarkoitus kuvata ja raportoida aineistolähtöisesti Rakennetun ympäristön 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>

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

Rakennetun ympäristön ilmasto-osaamisen kartan muutosilmiöt ja niihin liittyvät osaamiset ovat tiedonkeruun perusteella seuraavat:

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

Aineistossa on kirjauksia, jotka liittyvät myös ekologiin muutoksiin, mutta ne on tunnistettu ensisijaisesti kuuluviksi luokkaan 7. ”Ilmastonmuutokseen ja sen kokonaisvaltaiseen ymmärrykseen liittyvät osaamiset” (ks. sivu 5).

2. Teknologiset ja tuotannolliset muutokset

Tähän muutosteemaan tiedonkeruussa kertyneet ainekset olivat runsaimmat. Osaamiset liittyvät laajoina teemoina energiatehokkuuteen, hiilen sidontaan, uusiin materiaaleihin ja kierrätykseen, vedenkiertoon ja muuttuvaan ilmastoon.

Energiatehokkuuteen liittyvät muutosilmiöt liittyvät pienempään energiankulutukseen. Jatkossa on vähemmän tarvetta saastuttaville energiamuodoille. Muutoksessa ovat myös energiankulut ja hukkalämmön käyttö. Hiilen sidontaan liittyvät muutokset liittyvät siihen, että rakentaminen on osana päästökauppaa. Tällöin puurakennukset lasketaan hiilinieluiksi/hiilineutraaleiksi. Tähän teemaan liittyvät myös mahdollinen raaka-aineomavaraisuus, uusiutuvat raaka-aineet, uudet materiaalit sekä fossiilisista polttoaineista luopuminen.

Ilmastonmuutoksen kokonaisvaikutuksiin on nimettynä muutoksia, jotka liittyvät uudenlaisiin rakennus- ja tilaratkaisuihin, materiaalien muutokseen ja siten myös kiinteistöjen huoltoon ja siivouspalveluihin. Muuttuvaan ilmastoon ja siihen sopeutumiseen on katsottu kuuluvaksi muutokset, jotka liittyvät hukkalämmön vähentämiseen (energiatalous) ja kestäviin ratkaisuihin (rakennusten elinkaari). Samaan aihepiiriin kuuluvat myös kiinteistöjen energiatehokkuus ja kunto sekä käyttäjien hyvinvointi ja työn tuottavuus.

Uusiin materiaaleihin ja kierrätykseen liittyvät muutokset koskevat materiaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Puhtaanapidon ja siivouksen materiaalien sekä puhdistusaineiden tulee olla ekologisia ja kierrätettäviä tai uusiokäyttöön soveltuvia.

Muutosilmiöt ja osaaminen:

Veden kiertoon liittyvät osaamiset kytkeytyvät **vesiprosessien ratkaisuihin ja tehokkuuteen**. Kyse on esimerkiksi veden mittaamisesta rakenteissa.

Kierrätykseen ja kestävään kehitykseen liittyvää osaamista tarvitaan rakennetun ympäristön eri osa-alueilla. Materiaalien uudelleenkäyttö ja kierrätys vaatii **materiaalien kierto-osaamista**. Osaaminen voi olla kierrätyspuun mahdollisuuksien hyödyntämistä tai erilaisten puun jalostuksen ja maatalouden sivuvirtojen käyttämistä materiaalien valmistukseen. Puhtaanapidon ja siivouksen materiaalien ja puhdistusaineiden ekologisuus ja kierrätettävyyttä edellyttää **kestävän kehityksen ja kierrätyksen osaamista**, jota tulee lisätä kaikille siivousalan työntekijöille, sekä julkisella että

yksityisellä puolella. Tämä muutos ja osaaminen vaatii työntekijöiden täydennyskoulutusta. **Jätehuoltoa ja jätehuolto-osaamista** tulisi kehittää, ts. tarvitaan jätteiden lajittelun moninaisuuden lisäämistä.

Muuttuva ilmasto ja siihen sopeutuminen on kytketty hukkalämmön vähentämiseen ja kestäviin ratkaisuihin. Muutos edellyttää **alueellisen ilmaston ja ympäristön vaatimusten ymmärrystä**. Osaaminen liittyy esimerkiksi **mikrobiologisen kasvun estämiseen talorakenteissa**. Tulee **tunnistaa riskirakenteet ja materiaalit**. Osaamista vaatii myös **ongelmien mittaaminen** (esim. kosteusvaurio, home ym.) ja **korjaavien toimenpiteiden oikea toteutus**, jotta vahinko saadaan rajattua ja pitkäaikaisia terveysvaikutuksia ei synny. Keskeisessä osassa on myös **elinkaariosaaminen**. Tässä yhteydessä osaaminen on liitetty **rakenteiden sisäisten ja rakenteiden välisten olosuhteiden mittaamiseen** (lämpötila- ja kosteusanturit, pitkäaikaiseuranta). Tarvitaan lisää ymmärrystä **rakennusten ilmanvaihdon ja pintarakenteiden merkityksestä virusten ja bakteerien torjunnassa**. Kiinteistöjen energiatehokkuuteen ja kuntoon sekä käyttäjien hyvinvointiin ja työn tuottavuuteen liittyvä osaaminen on **kiinteistöjen sisäolosuhteisiin liittyvää osaamista suunnittelusta ylläpitoon**.

Kiinteistöjen huoltotoimenpiteissä **sisäilman laadun arviointiosaamisen** merkitys korostuu ja siivouksen toteuttamisessa **sisäilmaosaaminen** lisääntyy. Jatkossa tulee hallita **siivousvälineiden ja pesuaineiden sopivuus uusille materiaaleille**. Tuntemusta vaativat **myös ympäristöystävälliset siivoustuotteet ja uusien pesuaineiden terveellisyys- ja turvallisuusnäkökulmat**. Osaamista edellyttää myös **vanhoista tavoista poisoppiminen**: siivoustavat saattavat tulevaisuudessa muuttua. Uudet tilaratkaisut ja rakennusmateriaalien vaikutukset heijastuvat myös **siivoustyön mitoitukseen**. **Puhdistus- ja siivouspalveluosaamisessa** entistä tärkeämmäksi tulevat **bakteerien, virusten ja muiden epäpuhtauksien tunnistaminen ja torjunta**.

Ilmastonmuutoksen kokonaisvaikutuksiin liittyvät hillintä- ja sopeutumistavoitteiden vastakkaisuus, esimerkiksi tiivis rakentaminen vs. helteet ja lämpösaarekeilmiö. Osaamista edellyttää **digitalisaation ja uuden tekniikan hyödyntäminen eri tehtävissä ilmastoystävällisen toiminnan edistämiseksi ja palvelujen tuottamiseksi**.

Energiatehokkuuteen liittyviä osaamisia on nimetty aineistossa seuraavasti: **uusiutuva energia (ml. talteenotto) rakentamisessa ja asumisessa, automaatio rakentamisessa ja asumisessa, ilmastointi- ja lämmitysratkaisut, energiatehokkuus sekä passiiviset jäähdytysmenetelmät jäähdyttämiseen kuluvan energian vähentämiseen**. Osaamiskartassa on nimettynä myös **kulutusjoustoautomaation ja energian varastoinnin ratkaisiosaaminen**.

Hiilen sidonta on kuvattu esimerkiksi **puurakentamisen, puutuotteiden käytön ja hiilineutraaliuteen pyrkimisen** osaamisena. Osaamisena nimetään **myös luontopohjaiset ratkaisut, ekosysteemipalvelut ja teknologiset hiilinielut**.

3. Taloudelliset muutokset

Aineistosta ei tunnistettu muutosilmiöitä ja niihin liittyviä osaamisia, jotka olisivat liittyneet luokkaan "Taloudelliset muutokset".

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

Muutosilmiöt ja osaaminen:

Aineistossa ei nimetty muutosilmiöitä, mutta seuraavat osaamiset tunnistettiin muutosluokkaan kuuluviksi: **innovatiivisuus ja luovuus, kokeiluosaaminen, yhteistyötaidot, yhteistyöhalukkuus ja aktiivinen kommunikointi**. Osaamista vaatii myös **epäonnistumisten sieto ja epäonnistumisista puhumisen taito sekä epävarmuuden kanssa selviäminen**.

5. Yhteiskunnalliset, poliittiset ja hallinnolliset muutokset

Tässä luokassa muutokset liittyvät ekologisen rakentamisen kansallisen tuotannon edistämiseen, päästökaupan ja lämmityskulujen nousuun, hiilineutraalien rakennusmateriaalien tukemiseen, rakentamisen ekologisuuteen, materiaalien kierrätykseen tai loppukäyttöön sekä veden sääntelyyn luonnonvarana ja vedenkulutuksen vähentämiseen.

Muutosilmiöt ja osaaminen:

Rakennusratkaisut kokonaisvaikutusten näkökulmasta edellyttävät osaamista. Myös tässä luokassa osaamiseksi on nimetty elinkaariajattelu ja elinkaariarviointi. Tarvitaan **yhteiskunnallisten prosessien ymmärrystä ja yhteiskunnallisten muutosten historian tuntemusta**. **Poikkitieteellinen ymmärryksen ja osaamisen** merkitys korostuu entisestään. Päästökauppaan ja lämmityskulujen nousuun on liitetty **energiatehokas saneerausosaaminen**. Hiilineutraalien rakennusmateriaalien tukemista on aineistossa kuvattu seuraavasti: Jätteestä tehdyllä betonilla on paljon pienempi hiilijalanjälki, mutta sen käyttökohteet ovat vielä rajallisia. Poliittisilla päätöksillä käyttöönottoa voisi tukea rakentamisessa yms. **Vaihtoehtoisen betonin käyttäminen** edellyttää uutta osaamista.

Ekologisen rakentamisen kansallisen tuotannon edistämällä tarkoitetaan esimerkiksi rakentamisen ekologisuutta, materiaalien kierrätystä tai loppukäyttöä. On tunnettava **uusiutuvat materiaalit laajemmin**. Aineistossa esitetään, että puurakentamisen ja puun käytön edistäminen rakentamisessa (mukaan lukien ns. hybridirakentaminen) tukisi kansallisen tuotannon kehittämistä, puuhun sitoutuneen hiilen pitkäaikaista varastointia ja muita etuja. Osaamiseksi on nimetty myös **uusiutuvien ja ekologisten materiaalien käytön edistäminen** (kansallinen sääntely, megatrendien takaisinmaksuajan ymmärtäminen jne.). Veden sääntely liittyy esimerkiksi huoneistokohtaisten (myös julkisissa tiloissa) **etäluettavien vedenmittausjärjestelmien asennus- ja tulkintaosaamiseen ja kiinteistöjen vesijärjestelmien lämmön säätelyyn**. Osaamista edellyttää myös ilmaston **kasvavan kosteuskuorman kasvun huomioiminen rakentamisessa, energiatehokkuuden optimointi sekä rakentamisen terveys**.

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

Seuraavat osaamiset määritettiin hankkeen tulosten kannalta keskeisiksi ilmasto-osaamisiksi jokaisessa hankkeen seitsemässä aiheessa ja niiden osaamiskartoissa: **jatkuva oppiminen, henkilöstön osaamisen kehittäminen, digiosaaminen, matemaattis-luonnontieteellisen ja luonnonmateriaaliosaamisen nosto (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

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

Ilmastokasvatus ja asennekasvatus siirrettiin muutosluokkien 6 ja 7 rajapinnalle kaikissa ILO-hankkeen ilmasto-osaamisen kartoissa.

Ilmastonmuutoksen niin kokonaisvaltaiseen ymmärrykseen kuin osin ekologiin muutoksiinkin liittyvät aineiston seuraavat osaamiset: Osa aineistosta on sijoitettu osaamiskartalla Teknologiset ja tuotannolliset muutokset -luokkaan. Ilmastonmuutos aiheuttaa megatrendejä (kaupungistuminen, päästökauppa jne.) ja näiden **megatrendien ja takaisinmaksuajan ymmärtäminen** vaatii osaamista. Ilmastonmuutos vaatii sopeutumista: **viistosateiden vaikutukset rakennuksiin ja rantarakentamisen haasteet** (tuuli ja kosteus). Osaamista tarvitaan myös **rakennusten passiiviseen jäähdytykseen ja aurinkosuojaukseen. Varautuminen ja sopeutuminen edellytetään myös helteisiin**: erityisesti hoitolaitosten viilennysmahdollisuudet. **Lämmitys- ja jäähdytyslaittehuolto-osaaminen** lisääntyy. **Kiinteistöjen vesijärjestelmien lämmönsäätely** vaatii myös osaamista.