



Bryssel, 28. maaliskuuta 2019  
(OR. en)

7911/19

---

---

Toimielinten välinen asia:  
2018/0225(COD)

---

---

RECH 191  
COMPET 286  
IND 107  
MI 299  
EDUC 174  
TELECOM 147  
ENER 199  
ENV 349  
REGIO 69  
AGRI 172  
TRANS 228  
SAN 179  
CADREFIN 173  
CODEC 797  
SUSTDEV 51

## ILMOITUS: I/A-KOHTA

---

Lähtettäjä: Neuvoston pääsihteeristö  
Vastaanottaja: Pysyvien edustajien komitea / Neuvosto  
Kom:n asiak. nro: 9870/19 + ADD 1

---

Asia: Ehdotus NEUVOSTON PÄÄTÖKSEKSI tutkimuksen ja innovoinnin  
puiteohjelman "Horisontti Eurooppa" täytäntöönpanoa koskevasta  
erityisohjelmasta  
– Osittainen yleisnäkemys

---

## I JOHDANTO

1. Komissio esitti kesäkuussa 2018 "Horisontti Eurooppa" -pakettia koskevan ehdotuksensa, johon kuuluu ehdotus päätökseksi Horisontti Eurooppa -puiteohjelman täytäntöönpanoa koskevasta erityisohjelmasta<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> asiak. 9870/18 + ADD 1.

2. Kilpailukykyneuvosto käsitteli erityisohjelmaa koskevan ehdotuksen keskeisiä kysymyksiä istunnessaan 28. syyskuuta 2018 ja antoi erityisesti ehdotuksen oikeusperustaan, strategiseen suunnitteluun sekä missioihin ja kumppanuuksiin liittyvää poliittista ohjausta. Nämä suuntaviivat vahvistettiin neuvoston istunnoissa 30. marraskuuta 2018 ja 19. helmikuuta 2019.
3. Euroopan parlamentti on nimennyt erityisohjelman esittelijäksi Euroopan parlamentin jäsenen Christian EHLERin (EPP). Euroopan parlamentti äänesti mietinnöstään täysistunnossa 12. joulukuuta 2018. Euroopan talous- ja sosiaalikomitea antoi lausuntonsa 17. lokakuuta 2018<sup>2</sup>, ja alueiden komitea antoi lausuntonsa 8–10. lokakuuta pidetyssä täysistunnossaan<sup>3</sup>.
4. Neuvoston aikomus muuttaa oikeusperustaa ja sen seurauksena sovellettavaa oikeudellista menettelyä merkitsivät sitä, että neuvosto ei voinut aloittaa parlamentin kanssa neuvotteluja erityisohjelmasta.
5. Edellä mainitusta neuvoston päätöksestä riippumatta Euroopan parlamentti ilmoitti selvästi haluavansa edistää puiteohjelmaa ja erityisohjelmaa yhtenä pakettina. Tältä osin puheenjohtajavaltio korosti, että puiteohjelmaan erityisohjelman johdosta sovitut muutokset otetaan huomioon erityisohjelman tekstissä.
6. Pysyvien edustajien komitea laati 8. ja 13. maaliskuuta erityisohjelmaa koskevat osittaiset yleisnäkemykset, joissa otettiin huomioon parlamentin kanssa käynnissä olevat neuvottelut puiteohjelmasta.

---

<sup>2</sup> 13758/18 (lausunto koskee sekä puiteohjelmaa että erityisohjelmaa).

<sup>3</sup> 13759/18 (lausunto koskee sekä puiteohjelmaa että erityisohjelmaa).

7. Kuuden kolmikantaneuvottelun jälkeen lainsäätäjät muodostivat yhteisen tulkinnan puiteohjelman keskeisistä osatekijöistä. Pysyvien edustajien komitea vahvisti tämän yhteisen tulkinnan 27. maaliskuuta 2019 osana "Horisontti Eurooppa" -pakettia koskevaa kokonaiskompromissia. Tässä puiteohjelmasta saavutetussa yhteisessä tulkinnassa myös vaadittiin hyvin rajoitettuja mukautuksia edellä mainituissa kahdessa osittaisessa yleisnäkemyksessä olevaan erityisohjelman tekstiin. Näin ollen puheenjohtajavaltio katsoi parhaaksi antaa konsolidoidun tekstin.
8. On huomattava, että tekstissä sulkeissa olevat osat on jätetty pois osittaisten yleisnäkemyksen soveltamisalasta, koska ne edellyttävät sitä, että neuvosto saa monivuotista rahoituskehystä 2021-2027 koskevat neuvottelut päätökseen, minkä jälkeen se voi vahvistaa ensimmäisen käsittelyn kantansa. Sen vuoksi kaikki talousarvioon vaikuttavat säännökset ovat hakasulkeissa.
9. Tämän perusteella pysyvien edustajien komiteaa pyydetään suosittamaan, että neuvosto vahvistaisi jonkin tulevan istuntonsa esityslistan A-kohtana yleisnäkemyksen erityisohjelmaa koskevasta päätöstekstistä, hakasulkeissa olevia kohtia lukuun ottamatta, sellaisena kuin se on tämän ilmoituksen liitteessä.

Ehdotus

NEUVOSTON PÄÄTÖS

tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelman "Horisontti Eurooppa"  
täytäntöönpanoa koskevasta erityisohjelmasta

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

EUROOPAN UNIONIN NEUVOSTO, joka

ottaa huomioon Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen ja erityisesti sen 182 artiklan 4 kohdan,

ottaa huomioon Euroopan komission ehdotuksen,

sen jälkeen kun esitys lainsäätämisyksessä hyväksyttäväksi säädökseksi on toimitettu kansallisille parlamenteille,

ottaa huomioon Euroopan parlamentin lausunnon,

ottaa huomioon Euroopan talous- ja sosiaalikomitean lausunnon<sup>4</sup>,

ottaa huomioon alueiden komitean lausunnon<sup>5</sup>,

noudattaa erityistä lainsäätämisyksitystä,

---

<sup>4</sup> EUVL C , , s. .

<sup>5</sup> EUVL C , , s. .

sekä katsoo seuraavaa:

- (1) Tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelma "Horisontti Eurooppa", jäljempänä 'Horisontti Eurooppa -puiteohjelma', joka on hyväksytty *puiteohjelmasta* annetulla Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksella (EU) N:o ...<sup>6</sup>, pannaan Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen (SEUT) 182 artiklan 3 kohdan mukaisesti täytäntöön erityisohjelmalla, jossa määritellään yksityiskohtaiset säännöt ohjelman toteuttamiseksi, vahvistetaan ohjelmia kesto ja määrätään tarpeellisiksi arvioituista varoista.
- (2) *Puiteohjelma*-asetuksessa (EU) N:o ... vahvistetaan puiteohjelman yleiset ja erityiset tavoitteet, rakenne sekä toteutettavien toimien pääpiirteet. Tässä erityisohjelmassa, jolla tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelma "Horisontti Eurooppa" pannaan täytäntöön, jäljempänä 'erityisohjelma', olisi puolestaan määriteltävä Horisontti Eurooppa -puiteohjelman kunkin osan erityistoimet ja operatiiviset tavoitteet. *Puiteohjelma*-asetuksessa (EU) N:o ... vahvistettuja täytäntöönpanomääräyksiä, mukaan lukien eettisiä periaatteita koskevat määräykset, sovelletaan kaikilta osin tähän erityisohjelmaan.
- (3) Jotta erityisohjelman yhdenmukainen täytäntöönpano voidaan varmistaa, komissiolle olisi siirrettävä täytäntöönpanovalta hyväksyä työohjelmia erityisohjelman täytäntöön panemiseksi. Tätä valtaa olisi käytettävä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 182/2011<sup>7</sup> mukaisesti.
- (4) Komission päätöksellä 96/282/Euratom<sup>8</sup> perustettua Yhteisen tutkimuskeskuksen (JRC) johtokuntaa on kuultu JRC:n muita kuin ydinvoimaan liittyviä suoria toimia koskevan erityisohjelman tieteellisestä ja teknisestä sisällöstä.

---

<sup>6</sup> EUVL C , , s. .

<sup>7</sup> Yleisistä säännöistä ja periaatteista, joiden mukaisesti jäsenvaltiot valvovat komission täytäntöönpanovallan käyttöä, 16 päivänä helmikuuta 2011 annettu Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (EU) N:o 182/2011 (EUVL L 55, 28.2.2011, s. 13).

<sup>8</sup> Komission päätös 96/282/Euratom, tehty 10 päivänä huhtikuuta 1996, yhteisen tutkimuskeskuksen uudelleenjärjestelystä (EYVL L 107, 30.4.1996, s. 12).

- (5) Koska unioni on sitoutunut Pariisin ilmastopimuksen täytäntöönpanoon ja Yhdistyneiden kansakuntien kestävä kehityksen tavoitteisiin, tässä erityisohjelmassa tuetaan ilmastomuutoksen torjumiseksi ilmastotoimien valtavirtaistamista siten, että EU:n talousarviomenoista vähintään [25] prosentilla tuetaan ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tämän erityisohjelman toimien osalta vähintään 35 prosenttia rahoituspuutteista tukee ilmastotavoitteita. Asianmukaisia toimia yksilöidään erityisohjelman valmistelu- ja täytäntöönpanovaiheessa, ja niitä arvioidaan uudelleen asiaa koskevien arviointien ja uudelleentarkasteluprosessien yhteydessä. Huomiota kiinnitetään unionin hiilivaltaisiin, siirtymävaiheessa oleviin alueisiin.
- (6) Erityisohjelman toimilla olisi puututtava markkinoiden toimintapuutteisiin tai epätyydyttäviin investointitilanteisiin oikeasuhteisella tavalla välttämällä päällekkäisyyksiä tai yksityisen rahoituksen syrjäyttämistä, ja niistä olisi saatava selkeää lisäarvoa Euroopan tasolla.
- (7) Koska tutkimuksella ja innovoinnilla olisi oltava merkittävä rooli pyrittäessä vastaamaan elintarvikealan, maatalouden, maaseudun kehittämisen ja biotalouden alan haasteisiin, ja jotta näihin haasteisiin liittyviin tutkimus- ja innovaatiomahdollisuuksiin voitaisiin tarttua tiiviissä yhteistyössä yhteisen maatalouspolitiikan kanssa, niitä koskevia erityisohjelman toimia tuetaan osoittamalla [10 miljardia euroa] klusterille "Elintarvikkeet, biotalous, luonnonvarat, maatalous ja ympäristö" vuosiksi 2021–2027.
- (8) Digitaalisten sisämarkkinoiden toteuttaminen ja digitaalisten ja fyysisten teknologioiden lähentymisen luomat kasvavat mahdollisuudet edellyttävät lisäinvestointeja. Horisontti Eurooppa -puiteohjelmalla tuetaan näihin liittyvää työtä lisäämällä merkittävästi rahoitusta keskeisille digitaalitalouden ja -teknologian tutkimus- ja innovointitoimille tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelmaan "Horisontti 2020" verrattuna<sup>9</sup>. Tällä on määrä varmistaa, että Eurooppa pysyy jatkossakin globaalien digitaalialan tutkimuksen ja innovoinnin eturintamassa.

---

<sup>9</sup> [Komission tiedonannon "Uuden, modernin monivuotisen rahoituskehityksen avulla tuloksiin EU:n painopistealoilla vuoden 2020 jälkeen"](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/ALL/?uri=CELEX%3A52018DC0098) mukaan tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelmaan "Horisontti 2020" kuuluvien keskeisten digitaalisten toimien rahoitus oli 13 miljardia euroa (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/ALL/?uri=CELEX%3A52018DC0098>).

- (9) Tämän päätöksen mukaiset rahoitustyytit ja toteutustavat valitaan sen perusteella, miten hyvin niillä voidaan saavuttaa toimien erityistavoitteet ja saada tuloksia, ottaen erityisesti huomioon tarkastusten kustannukset, hallinnollinen rasite ja ennakoitu sääntöjen noudattamatta jättämisen riski. Avustusten osalta tähän sisältyy kertasuoritusten, kiinteiden määrien ja yksikkökustannustaulukoiden käyttämistä koskeva harkinta.
- (10) Jäsenvaltioiden olisi osallistuttava missioiden määrittelyprosessiin alkuvaiheesta alkaen,

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN PÄÄTÖKSEN:

## I LUKU

### YLEISET SÄÄNNÖKSET

#### *1 artikla*

#### Kohde

Tällä päätöksellä perustetaan tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelman "Horisontti Eurooppa" täytäntöön paneva erityisohjelma, jäljempänä 'erityisohjelma', sellaisena kuin se on vahvistettu *puiteohjelma*-asetuksen (EU) N:o ... 1 artiklan 3 kohdan a alakohdassa.

Tässä päätöksessä vahvistetaan erityisohjelman toiminnalliset tavoitteet, talousarvio kaudelle 2021–2027, täytäntöönpanosäännöt ja erityisohjelman yhteydessä toteutettavat toimet.

## 2 artikla

### Toiminnalliset tavoitteet

1. Erityisohjelmalla edistetään *puiteohjelma-asetuksen* (EU) N:o ... 3 artiklassa vahvistettujen yleisten ja erityistavoitteiden saavuttamista.
2. Erityisohjelman toiminnalliset tavoitteet ovat seuraavat:
  - a) huipputasen perustutkimuksen ja eturintaman tutkimuksen vahvistaminen; huippuosaamisen vahvistaminen ja levittäminen muun muassa edistämällä laajempaa osallistumista koko unionissa;
  - b) tutkimuksen, innovoinnin ja tarpeen mukaan koulutuksen ja muiden politiikkojen välisen yhteyden lujittaminen, mukaan lukien vastavuoroisuusedut kansallisten, alueellisten ja EU:n tutkimus- ja innovointipolitiikkojen ja -toimien kanssa;
  - b a) unionin politiikan painopisteiden toteutuksen tukeminen, mukaan lukien erityisesti kestävän kehityksen tavoitteet ja Pariisin sopimus;
  - c) vastuullisen tutkimuksen ja innovoinnin edistäminen ennalta varautumisen periaate huomioon ottaen;
  - c a) tasa-arvonäkökohtien ottaminen paremmin huomioon koko ohjelmassa;
  - d) yhteistyön lisääminen eurooppalaisessa tutkimuksessa ja innovoinnissa myös sektorien ja tieteenalojen välillä, mukaan lukien yhteiskuntatieteet ja humanistiset tieteet;
  - d a) kansainvälisen yhteistyön tiivistäminen;
  - e) yhteyksien luominen koko eurooppalaisen tutkimusalueen tutkimusinfrastruktuureihin sekä näiden kehittäminen ja ylikansallisen saatavuuden tarjoaminen;

- g) lahjakkuuksien houkuttelemine eurooppalaiselle tutkimusalueelle, tutkijoiden ja innovoijien kouluttaminen sekä heidän jäämisensä varmistaminen, mukaan lukien liikkuvuuden hyödyntäminen tätä varten;
- h) avoimen tieteen edistäminen, yleisönäkyvyyden varmistaminen ja tieteellisten julkaisujen ja tutkimustiedon avoimen saatavuuden varmistaminen asianmukaiset poikkeukset mukaan lukien;
- i) tutkimus- ja innovointitulosten hyödyntämisen edistäminen sekä tulosten aktiivinen levittäminen ja hyödyntäminen, erityisesti yksityisen rahoituksen lisäämiseksi ja toimintapolitiikan kehittämistä varten;
- m) kunnianhimoisten tavoitteiden saavuttaminen asetetun määräajan puitteissa tutkimus- ja innovointimissioiden avulla;
- n) tieteen ja yhteiskunnan välisen suhteen ja vuorovaikutuksen parantaminen, mukaan lukien tieteen näkyvyys yhteiskunnassa ja tiedeviestintä, sekä sen edistäminen, että kansalaiset ja loppukäyttäjät otetaan mukaan yhteisiin suunnittelu- ja luomisprosesseihin;
- p) teollisuuden muutoksen nopeuttaminen myös parempien innovointitaitojen avulla;
- r) pk-yritysten tutkimus- ja innovointitoimien edistäminen sekä innovatiivisten yritysten, erityisesti startup-yritysten, pk-yritysten ja poikkeustapauksissa pienten mid-cap-yritysten perustamisen ja niiden toiminnan laajentamisen edistäminen;
- t) riskirahoituksen saatavuuden parantaminen myös toimimalla synergisesti InvestEU:n kanssa, erityisesti jos markkinat eivät tarjoa varteenotettavia rahoitusvaihtoehtoja.

3. Edellä 2 kohdassa tarkoitetuissa tavoitteissa voidaan ottaa huomioon erityisohjelman täytäntöönpanon aikana esiin nousevat uudet ja ennakoimattomat tarpeet. Näitä voivat olla asianmukaisesti perustelluissa tapauksissa esimerkiksi uusien mahdollisuuksien, kriisien ja uhkien sekä uusien unionin politiikkojen kehittämistarpeiden edellyttämät toimenpiteet.

### 3 artikla

#### Rakenne

1. *Puiteohjelma-asetuksen* (EU) N:o ... 4 artiklan 1 kohdan mukaisesti erityisohjelmaan kuuluvat seuraavat osat:
  - 1) Pilari I "Huipputasen tiede", joka käsittää seuraavat komponentit:
    - a) Euroopan tutkimusneuvosto (ERC), sellaisena kuin se on kuvattu liitteessä I olevan pilarin I 1 kohdassa;
    - b) Marie Skłodowska-Curie -toimet (MSCA), sellaisena kuin ne on kuvattu liitteessä I olevan pilarin I 2 kohdassa;
    - c) tutkimusinfrastruktuurit, sellaisena kuin ne on kuvattu liitteessä I olevan pilarin I 3 kohdassa.
  - 2) Pilari II "Maailmanlaajuiset haasteet ja Euroopan teollisuuden kilpailukyky", joka käsittää seuraavat komponentit:
    - a) klusteri "Terveys", sellaisena kuin se on kuvattu liitteessä I olevan pilarin II 1 kohdassa;
    - b) klusteri "Kulttuuri, luovuus ja osallisuutta edistävä yhteiskunta", sellaisena kuin se on kuvattu liitteessä I olevan pilarin II 2 kohdassa;
    - c) klusteri "Kansalaisturvallisuus yhteiskunnassa", sellaisena kuin se on kuvattu liitteessä I olevan pilarin II 3 kohdassa;
    - d) klusteri "Digitaalitalous ja -teknologia, teollisuus ja avaruus", sellaisena kuin se on kuvattu liitteessä I olevan pilarin II 4 kohdassa;
    - e) klusteri "Ilmasto, energia ja liikkuvuus", sellaisena kuin se on kuvattu liitteessä I olevan pilarin II 5 kohdassa;
    - f) klusteri "Elintarvikkeet, biotalous, luonnonvarat, maatalous ja ympäristö", sellaisena kuin se on kuvattu liitteessä I olevan pilarin II 6 kohdassa;

- g) Yhteisen tutkimuskeskuksen muut kuin ydinvoimaan liittyvät suorat toimet, sellaisena kuin ne on kuvattu liitteessä I olevan pilarin II [...] 7 kohdassa.
- 3) Pilari III "Innovatiivinen Eurooppa", joka käsittää seuraavat komponentit:
- a) Euroopan innovaationeuvosto (EIC), sellaisena kuin se on kuvattu liitteessä I olevan pilarin III 1 kohdassa;
  - b) eurooppalaiset innovaatioekosysteemit, sellaisena kuin ne on kuvattu liitteessä I olevan pilarin III 2 kohdassa;
- 4) Osa "Osallistumisohjan laajentaminen ja eurooppalaisen tutkimusalueen vahvistaminen", joka käsittää seuraavat komponentit:
- a) osallistumisohjan laajentaminen ja huipputaiteiden levittäminen, sellaisena kuin se on kuvattu liitteessä I olevan osan "Eurooppalaisen tutkimusalueen vahvistaminen" 1 kohdassa;
  - b) eurooppalaisen tutkimus- ja innovaatiojärjestelmän uudistaminen ja tehostaminen, sellaisena kuin se on kuvattu liitteessä I olevan osan "Eurooppalaisen tutkimusalueen vahvistaminen" 2 kohdassa.
2. Edellä 1 kohdassa tarkoitettuihin osiin sisältyvät toteutettavat toimet kuvataan liitteessä I.

#### *4 artikla*

#### Talousarvio

1. *Puiteohjelma-asetuksen* (EU) N:o ... 9 artiklan 1 kohdan mukaisesti erityisohjelman toteuttamiseen varatut rahoituspuitteet vuosiksi 2021–2027 ovat [91 100 000 000 euroa] nykyhintoina.
2. Tämän artiklan 1 kohdassa tarkoitettu määrä jaetaan *puiteohjelma-asetuksen* (EU) N:o ... 9 artiklan 2 kohdan mukaisesti tämän päätöksen 3 artiklan 1 kohdassa vahvistettujen komponenttien kesken. Sovelletaan *puiteohjelma-asetuksen* (EU) N:o ... 9 artiklan 3–8 kohdassa tarkoitettuja järjestelyjä.

## II LUKU

### TÄYTÄNTÖÖNPANO JA OHJELMASUUNNITTELU

#### *4 a artikla*

#### Strategiasuunnitelma

1. [Puiteohjelma-asetuksen] 6 artiklan 6 kohdan mukaisesti erityisohjelman täytäntöönpanoa helpotetaan tutkimus- ja innovointitoimien monivuotisella strategiasuunnitelmalla, jolla edistetään myös työohjelmien, EU:n painopisteiden ja kansallisten painopisteiden välistä johdonmukaisuutta. Strategisen suunnitteluprosessin tulos esitetään monivuotisessa strategiasuunnitelmassa työohjelmien sisällön valmistelemiseksi (11 artiklan mukaisesti) enintään neljän vuoden ajanjaksolle säilyttäen riittävä jousto, jotta uusiin haasteisiin, odottamattomiin tilanteisiin ja kriiseihin voidaan vastata nopeasti.
2. Strategisessa suunnitteluprosessissa painotetaan erityisesti pilaria "Maailmanlaajuiset haasteet ja Euroopan teollisuuden kilpailukyky" ja se kattaa myös muiden pilarien asiaankuuluvat toimet sekä osan "Osallistumisohjelman laajentaminen ja eurooppalaisen tutkimusalueen vahvistaminen".

Komission on varmistettava, että jäsenvaltiot osallistuvat prosessiin alkuvaiheesta lähtien ja että niiden ja Euroopan parlamentin kanssa käydään laajoja keskusteluja, joita täydentävät sidosryhmien ja suuren yleisön kuulemiset. Tämä edistää kansalaisten ja kansalaisyhteiskunnan aktiivista osallistumista.

Jäsenvaltiot voivat tukea strategista suunnitteluprosessia myös toimittamalla katsauksen kansallisista kuulemisista / kansalaisten osallistumisesta, jotka huomioidaan strategiasuunnitelmassa.

3. Komissio hyväksyy strategiasuunnitelman täytäntöönpanosäädöksellä, joka annetaan noudattaen 12 artiklan 4 kohdassa tarkoitettua tarkastelumenettelyä. Strategiasuunnitelman on vastattava liitteessä 1 kuvattuja tavoitteita ja toimia. Tämän täytäntöönpanosäädöksen on sisällettävä seuraavat säädöksen kattamaan ajanjaksoon liittyvät elementit:
- a. Tutkimus- ja innovointituen keskeiset strategiset linjaukset sekä kuvaus odotetuista vaikutuksista, klusterien välisistä kysymyksistä ja tuen piiriin kuuluvista toiminta-aloista.
  - b. [Puiteohjelma-asetuksen] 8 artiklan 1 kohdan a ja b alakohdan mukaisten eurooppalaisten kumppanuuksien erittely.
    - b a. Missioiden määrittäminen erityisohjelman 5 artiklan ja "Horisontti Eurooppa"-puiteohjelmaa koskevan asetuksen 7 artiklan ja liitteen V a mukaisesti.
  - c. Kansainvälistä yhteistyötä koskevat alat, toimet, jotka linjataan muiden maailman maiden ja alueiden tutkimuksen ja innovoinnin kanssa laajamittaisesti, tai toimet, jotka toteutetaan yhteistyössä kolmansien maiden organisaatioiden kanssa;
  - d. Yksittäiset kysymykset, kuten tutkimuksen ja innovoinnin välinen tasapaino; yhteiskuntatieteiden ja humanististen tieteiden sisällyttäminen; keskeisten kehitystä vauhdittavien teknologioiden ja strategisten arvoketjujen rooli; sukupuolten tasa-arvo, mukaan lukien tasa-arvonäkökohtien integroiminen tutkimus- ja innovointisisältöön; korkeimpien eettisten normien ja integriteettinormien noudattaminen; tulosten levittämisen ja hyödyntämisen painopisteet.
4. Strategiasuunnitelmassa on otettava huomioon analyysi, joka kattaa ainakin seuraavat elementit:
- a) EU:n ja jäsenvaltioiden politiikan painopisteiden kannalta olennaiset poliittiset, sosioekonomiset ja ympäristötekijät.
  - b) Tutkimuksen ja innovoinnin panos EU:n politiikan tavoitteiden saavuttamisessa, kun hyödynnetään tutkimuksia, muuta tieteellistä näyttöä ja asiaankuuluvia aloitteita EU:n ja kansallisella tasolla, mukaan lukien [puiteohjelma-asetuksen] 8 artiklan 1 kohdan c alakohdan mukaiset institutionaaliset eurooppalaiset kumppanuudet.

- c) Ennakoiviin toimiin, tieteen, teknologian ja innovaatioiden tunnuslukuihin sekä kansainväliseen kehitykseen, kuten kestävän kehityksen tavoitteiden täytäntöönpanoon ja täytäntöönpanosta saatuun palautteeseen perustuva näyttöpohja, mukaan lukien osallistumispohjan laajentamiseen, huippuosaamisen jakamiseen ja pk-yritysten osallistumiseen liittyvien yksittäisten toimenpiteiden täytäntöönpanon seuranta.
  - d) Painopisteet, joilla on potentiaalia tulla toteutetuksi synergiassa muiden EU:n ohjelmien kanssa.
  - e) Kuvaus eri lähestymistavoista sidosryhmien kuulemiseen ja kansalaisten osallistumiseen osana työohjelmien kehittämistä.
  - f) Täydentävyys ja synergiat EIT:n osaamis- ja innovointiyhteisöjen suunnittelun kanssa asetuksen 294/2008/EY mukaisesti.
5. Strategista suunnitteluprosessia täydennetään eurooppalaisten kumppanuuksien strategisella koordinoitiprosessilla, johon jäsenvaltiot ja komissio osallistuvat tasavertaisesti. Se toimii tutkimus- ja innovaatiokumppanuuksien hankekokonaisuuksien kehittämisen, mahdollisen kokoonpanon, toteutuksen, seurannan ja päättämisen ennakkoanalysoinnin, analysoinnin ja neuvonnan yhteyspisteenä, ja sitä ohjaa "Horisontti Eurooppa" -asetuksen liitteeseen III perustuva kattava kriteerikehys.

### *5 artikla*

#### Missiot

1. Tutkimus- ja innovaatiomissioita voidaan perustaa "Horisontti Eurooppa" -puiteohjelmaa koskevan asetuksen liitteessä V a tarkoitetuilla missioiden aloilla.

2. Kutakin missioiden alaa varten on perustettava missiolautakunta, paitsi jos voidaan käyttää olemassa olevia neuvontarakenteita; tällöin ohjelmakomitealle on ilmoitettava asiasta etukäteen. Missiolautakunta koostuu enintään 15 riippumattomasta, laajan asiantuntemuksen omaavasta korkean tason henkilöstä, jotka voivat tarvittaessa olla myös yhteiskuntatieteiden ja humanististen tieteiden asiantuntijoita, Euroopasta ja sen ulkopuolelta, mukaan lukien asian kannalta olennaisten loppukäyttäjien edustajat. Komissio nimittää missiolautakuntien jäsenet sen jälkeen, kun ehdokkaat on nimetty avoimella menettelyllä, joka sisältää avoimen kiinnostuksenilmaisupyynnön. Ohjelmakomiteaa on kuultava nimeämis- ja valintamenettelyistä sekä käytettävistä kriteereistä hyvissä ajoin. Missiolautakunnan jäsenten toimikausi on enintään viisi vuotta, ja se voidaan uusida kerran.
3. Missiolautakunnalla ei ole päätöksentekovaltaa, mutta se antaa komissiolle neuvoja seuraavissa asioissa:
- a) yhden tai useamman mission määrittäminen ja suunnittelu kullakin missioiden alalla [puiteohjelma-asetuksen] 7 artiklassa esitettyjen säännösten ja kriteerien mukaisesti;
  - b) työohjelmien sisältö ja niiden tarkistaminen tarpeen mukaan mission tavoitteiden saavuttamiseksi; sidosryhmät ja soveltuvin osin yleisö antavat tähän panoksensa;
  - c) missioiden hankekokonaisuuksien ominaisuudet;
  - d) missioiden mukauttaminen tai, jos se on tarpeen, päättäminen mission toteutusta koskevien määriteltyjen tavoitteiden arviointien perusteella;
  - e) riippumattomien ulkopuolisten asiantuntija-arvioijien valinta [puiteohjelma-asetuksen] 44 artiklan säännösten mukaisesti, asiantuntija-arvioijien perehdyttäminen sekä arviointiperusteet ja niiden painotus;
  - f) toimintapuitteet, jotka auttavat mission tavoitteiden saavuttamisessa;
  - g) viestintä muun muassa mission toiminnasta ja tuloksista;

- h) toimintapolitiikan koordinointi asiaankuuluvien eri tason toimijoiden välillä erityisesti ottaen huomioon synergiat muiden unionin toimintapolitiikkojen kanssa;
- i) keskeiset suoritusindikaattorit.

Missiolautakuntien antama neuvonta julkistetaan.

- 4. Ohjelmakomitea osallistuu kullakin missioiden osa-alueella missioiden valmisteluun ja toimintaan, ottaen huomioon kansallisia toimintaympäristöjä koskevat erityiskysymykset ja mahdollisuuden lisätä yhdenmukaisuutta kansallisen tason toimien kanssa. Missiolautakuntiin on oltava yhteydessä oikea-aikaisesti ja kattavasti.
- 5. Tämän päätöksen 11 artiklassa vahvistettuun työohjelmaan on sisällyttävä kunkin strategiasuunnitelmassa määritellyn mission rakenne, hankekokonaisuuden ominaisuudet ja erityismääräykset, joiden avulla hankekokonaisuutta voidaan hallita tehokkaasti.

#### *6 artikla*

##### Euroopan tutkimusneuvosto

- 1. Komissio perustaa Euroopan tutkimusneuvoston (ERC), jonka tehtävänä on panna täytäntöön ERC:hen liittyvät pilarin I "Huipputason tiede" toimet. ERC korvaa päätöksellä C(2013) 1895<sup>10</sup> perustetun Euroopan tutkimusneuvoston.
- 2. ERC koostuu 7 artiklassa tarkoitetusta riippumattomasta tieteellisestä neuvostosta ja 8 artiklassa tarkoitetusta erityisestä täytäntöönpanorakenteesta.

---

<sup>10</sup> EUVL C 373, 20.12.2013, s. 23.

3. ERC:llä on puheenjohtaja, joka valitaan johtavien ja kansainvälisesti arvostettujen tieteenharjoittajien joukosta.

Puheenjohtajan valitsee komissio avoimella rekrytointiprosessilla, johon osallistuu erityinen riippumaton hakukomitea, neljän vuoden pituiseksi toimikaudeksi, joka voidaan uusida kerran. Rekrytointiprosessille ja valitulle ehdokkaalle on saatava tieteellisen neuvoston hyväksyntä.

ERC:n puheenjohtaja toimii tieteellisen neuvoston puheenjohtajana, varmistaa sen johtavan aseman ja suhteet erityiseen täytäntöönpanorakenteeseen ja edustaa sitä maailman tiedefoorumeilla.

4. ERC noudattaa toiminnassaan peruseriaatteitaan, jotka koskevat tieteellistä huippuosaamista, avointa tiedettä, riippumattomuutta, tehokkuutta, vaikuttavuutta, avoimuutta, vastuuvellollisuutta ja tutkimustoiminnan integriteettiä. Se varmistaa päätöksen .../EY nojalla toteutettujen ERC:n toimien jatkuvuuden.
5. ERC:n toimilla tuetaan alhaalta ylöspäin Euroopassa keskenään kilpailevien yksittäisten päättäjien ja heidän ryhmiensä sekä uransa alkuvaiheessa olevien tutkijoiden eturintaman tutkimustyötä kaikilla aloilla.
6. Komissio toimii ERC:n riippumattomuuden ja integriteetin takaajana ja varmistaa sille uskottujen tehtävien asianmukaisen suorittamisen.

Komissio varmistaa, että ERC:n toimet toteutetaan tämän artiklan 4 kohdassa säädetyt periaatteita ja 7 artiklan 2 kohdan a alakohdassa tarkoitettua tieteellisen neuvoston vahvistamaa ERC:n kokonaisstrategiaa noudattaen.

## 7 artikla

### ERC:n tieteellinen neuvosto

1. Tieteellisen neuvoston muodostavat molempia sukupuolia, eri ikäryhmiä, eri tutkimusaloja ja maantieteellisiä alueita edustavat arvostetut ja riippumattomat tieteenharjoittajat, insinööritieteiden edustajat ja tutkijat, joilla on vaadittava asiantuntemus ja jotka toimivat yksityishenkilöiden ominaisuudessa edustamatta minkään ulkopuolisen tahon etuja.

Komissio nimittää tieteellisen neuvoston jäsenet sen jälkeen, kun heidät on valittu tieteellisen neuvoston kanssa sovitulla riippumattomalla ja avoimella menettelyllä, johon sisältyy tiedeyhteisön avoin kuuleminen sekä Euroopan parlamentille ja neuvostolle annettava selvitys.

Jäsenten toimikausi on rajoitettu neljään vuoteen, joka voidaan uusida kerran, ja nimittämisessä sovelletaan juoksevaa järjestelmää, jolla varmistetaan tieteellisen neuvoston työn jatkuvuus.

2. Tieteellinen neuvosto vahvistaa
  - a) ERC:n kokonaisstrategian,
  - b) työohjelman ERC:n toimien toteuttamista varten,
  - c) vertaisarvioinnin ja ehdotusten arvioinnin menetelmät ja menettelyt, joiden perusteella rahoitettavat ehdotukset valitaan,
  - d) kantansa mihin tahansa asiaan, joka voi tieteen näkökulmasta parantaa ERC:n tuloksia ja vaikutuksia sekä suoritettavan tutkimuksen laatua,
  - e) käytäntösäännöt, joissa on määräykset muun muassa eturistiriitojen välttämisestä.

Komissio poikkeaa tieteellisen neuvoston ensimmäisen alakohdan a, c, d ja e alakohdan mukaisesti vahvistamista kannoista ainoastaan jos se katsoo, ettei tämän päätöksen säännöksiä ole noudatettu. Tällaisessa tapauksessa komissio toteuttaa toimenpiteitä varmistaakseen erityisohjelman täytäntöönpanon ja tavoitteiden saavuttamisen ja vahvistaa poikkeamat tieteellisen neuvoston kannoista perustellen ne asianmukaisella tavalla.

3. Tieteellinen neuvosto toimii liitteessä I olevan pilarin I 1 kohdassa vahvistetun toimeksiannon mukaisesti.
4. Tieteellinen neuvosto edistää toiminnallaan ainoastaan ERC:n tavoitteita 6 artiklassa vahvistettuja periaatteita noudattaen. Sen on toimittava puolueettomasti ja rehellisesti ja hoidettava työnsä tehokkaasti ja mahdollisimman avoimesti.

#### *8 artikla*

##### ERC:n erityinen täytäntöönpanorakenne

1. ERC:n erityinen täytäntöönpanorakenne vastaa liitteessä I olevan pilarin I 1.3.2 kohdassa kuvatussa hallinnollisesta täytäntöönpanosta ja ohjelmatoteutuksesta. Se tukee tieteellistä neuvostoa kaikkien sen tehtävien hoitamisessa.
2. Komissio varmistaa, että erityinen täytäntöönpanorakenne noudattaa tarkasti, tehokkaasti ja riittävän joustavasti yksinomaan ERC:n tavoitteita ja vaatimuksia.

## 9 artikla

### Euroopan innovaationeuvosto

1. [Puiteohjelma-asetuksen] 7 a artiklan mukaisesti perustettuun EIC:hen kuuluu 10 artiklassa tarkoitettu korkean tason johtokunta, jäljempänä 'EIC:n johtokunta'.
2. Komission on varmistettava, että EIC toimii
  - a) tämän artiklan 1 kohdassa vahvistettuja periaatteita noudattaen ja ottaen asianmukaisesti huomioon EIC:n johtokunnan lausunnon 10 artiklan 1 kohdan a alakohdassa tarkoitettusta EIC:n kokonaisstrategiasta; ja
  - b) vääristämättä kilpailua vastoin yhteistä etua.
3. Komissio hallinnoi EIC:n sekarahoitusta välillisen hallinnoinnin avulla tai, jos tämä ei ole mahdollista, komissio voi perustaa hallinnointia varten erillisyhtiön, jota hallinnoidaan sovellettavien vastuuvollisuussääntöjen mukaisesti. Komissio pyrkii varmistamaan muiden julkisten ja yksityisten sijoittajien osallistumisen. Jos tämä ei ole mahdollista alkuvaiheessa, erillisyhtiö organisoidaan siten, että se voi houkuttaa muita julkisia tai yksityisiä sijoittajia unionin rahoitusosuuden vipuvaikutuksen lisäämiseksi.
4. Komissio varmistaa, että EIC, EIT ja InvestEU täydentävät toisiaan tehokkaasti.

## 10 artikla

### Euroopan innovaationeuvoston johtokunta

1. EIC:n johtokunta neuvoo komissiota seuraavissa asioissa:
  - a) pilariin III "Innovatiivinen Eurooppa" kuuluvaa EIC-komponenttia koskeva kokonaisstrategia;
  - b) työohjelma EIC:n toimien toteuttamista varten;
  - c) arviointiperusteet ehdotusten innovatiivisuuden ja riskiprofiilin sekä tarkoituksenmukaisen tasapainon määrittämiseksi avustuksien, pääoman ja muiden EIC:n Accelerator-välineen rahoitusmuotojen välillä;
  - d) strategisten hankekokonaisuuksien määrittäminen;
  - e) ohjelman hallinnoijien profiili.
2. EIC:n johtokunta voi pyynnöstä antaa komissiolle suosituksia
  - a) mistä tahansa asiasta, joka voi innovoinnin näkökulmasta parantaa ja edistää innovointiekosysteemejä kaikkialla Euroopassa, EIC-komponentin tavoitteiden saavuttamista ja niiden vaikutuksia sekä innovatiivisten yritysten kapasiteettia saada ratkaisunsa laajempaan käyttöön;
  - b) yrittäjien mahdollisesti kohtaamien sääntelystä aiheutuvien esteiden määrittämisestä yhteistyössä asianomaisten komission yksiköiden ja tarvittaessa kansallisten ja alueellisten viranomaisten sekä muiden asiaankuuluvien yksiköiden, kuten EIT:n johtokunnan kanssa; tämä koskee erityisesti yrityksiä, joille on myönnetty tukea EIC-komponentista;
  - c) EIC:n hankekokonaisuuteen liittyvistä kehitteillä olevien teknologioiden kehityssuuntauksista, jotta ne voidaan ottaa huomioon muiden erityisohjelman osien ohjelmasuunnittelussa;
  - d) sellaisten erityiskysymysten määrittämisestä, joiden osalta tarvitaan neuvoja EIC:n johtokunnalta.

EIC:n johtokunnan on edistettävä toiminnallaan EIC-komponentin tavoitteiden saavuttamista. Sen on toimittava puolueettomasti ja rehellisesti ja hoidettava työnsä tehokkaasti ja avoimesti.

EIC:n johtokunta toimii liitteessä I olevan pilarin III 1 kohdassa vahvistetun toimeksiannon mukaisesti.

3. EIC:n johtokunta koostuu 15–20:stä eurooppalaisten innovaatioekosysteemien eri osissa toimivasta riippumattomasta korkean tason henkilöstä, joihin kuuluu yrittäjiä, yritysjohtajia, sijoittajia, julkishallinnon asiantuntijoita ja tutkijoita, mukaan lukien korkeakouluja edustavat innovaatiopolitiikan asiantuntijat. Johtokunta osallistuu tiedotus- ja suhdetoimintaan, ja sen jäsenet pyrkivät parantamaan EIC:n aseman arvostusta.

Komissio nimittää EIC:n johtokunnan jäsenet avoimen nimeämispyyntön tai kiinnostuksenilmaisupyynnön tai molempien perusteella sen mukaan, kumpaa komissio pitää sopivampana, ja ottaa tässä yhteydessä huomioon tarpeen säilyttää tasapaino asiantuntemuksen, sukupuolijakauman, iän ja maantieteellisen jakauman osalta.

Jäsenten toimikauden pituus on kaksi vuotta, ja se voidaan uusida kahdesti; nimitykset tehdään juoksevasti (jäseniä nimitetään kahden vuoden välein).

4. EIC:n johtokunnalla on puheenjohtaja, jonka komissio nimittää avoimen rekrytointimenettelyn perusteella. Puheenjohtajan on oltava arvostettu henkilö, joka tunnetaan innovoinnin alalla ja jolla on tutkimuksen ja kehityksen vankka tuntemus.

Puheenjohtaja nimitetään neljän vuoden toimikaudeksi, joka voidaan uusida kerran.

Puheenjohtaja johtaa EIC:n johtokuntaa, valmistelee sen kokoukset, jakaa tehtäviä johtokunnan jäsenille ja voi perustaa erityisiä alaryhmiä erityisesti EIC:n hankekokonaisuuteen liittyvien kehitteillä olevien teknologioiden luotaamiseksi. Hän edustaa EIC:tä innovoinnin alalla. Puheenjohtajan on myös edistettävä EIC:n etua, toimittava yhteistahona komission suuntaan ja asiaankuuluvien ohjelmakomiteoiden kautta jäsenvaltioiden suuntaan. Komissio tarjoaa puheenjohtajalle hallinnollista tukea tämän tehtävien suorittamista varten.

5. Komissio vahvistaa käytäntösäännöt, joissa on määräykset muun muassa eturistiriitojen ja luottamuksellisuuden suojan rikkomisen välttämiseksi. EIC:n johtokunnan jäsenet hyväksyvät käytäntösäännöt tehtäviensä vastaanottamisen yhteydessä.

### *11 artikla*

#### Työohjelmat

1. Erityisohjelma pannaan täytäntöön 2 kohdassa tarkoitetuilla työohjelmilla varainhoitoasetuksen 110 artiklan mukaisesti. Niissä esitetään odotetut vaikutukset ja ne laaditaan strategisen suunnitteluprosessin perusteella tämän päätöksen liitteessä I kuvatun mukaisesti. Komissio tiedottaa säännöllisesti ja varhaisesta vaiheesta alkaen 11 artiklassa tarkoitettulle komitealle erityisohjelman epäsuorien toimien, muun muassa missioiden täytäntöönpanon edistymisestä, jotta komitealle jää riittävästi aikaa osallistua strategiseen suunnitteluprosessiin ja työohjelmien valmisteluun erityisesti missioiden osalta.

Työohjelmissa esitetään tarvittaessa rahoitusta yhdistäviä toimia varten varattu kokonaismäärä.

2. Komissio hyväksyy erilliset työohjelmat täytäntöönpanosäädöksillä seuraavien, tämän päätöksen 3 artiklan 1 kohdassa vahvistettuihin komponentteihin kuuluvien toimien täytäntöönpanoa varten:
- a) ERC-komponentti, jonka osalta työohjelman vahvistaa tieteellinen neuvosto 7 artiklan 2 kohdan b alakohdan mukaisesti 12 artiklan 3 kohdassa tarkoitettua neuvoa-antavaa menettelyä noudattaen. Komissio poikkeaa tieteellisen neuvoston vahvistamasta työohjelmasta ainoastaan, jos se katsoo, ettei työohjelma ole tämän päätöksen säännösten mukainen. Tällaisessa tapauksessa komissio hyväksyy työohjelman täytäntöönpanosäädöksellä 12 artiklan 4 kohdassa tarkoitettua tarkastelumenettelyä noudattaen. Komissio perustelee tämän toimenpiteen asianmukaisella tavalla;

- b) kaikki pilariin "Maailmanlaajuiset haasteet ja Euroopan teollisuuden kilpailukyky" kuuluvat klusterit, Marie Skłodowska-Curie -toimet, tutkimusinfrastruktuurit, tuki innovaatioekosysteemeille, osallistumispohjan laajentaminen ja huippuosaamisen levittäminen sekä eurooppalaisen tutkimus- ja innovaatiojärjestelmän uudistaminen ja tehostaminen, 12 artiklan 4 kohdassa tarkoitettua tarkastelumenettelyä noudattaen;
  - c) EIC-komponentti, jonka osalta työohjelma laaditaan 12 artiklan 4 kohdassa tarkoitettua tarkastelumenettelyä noudattaen EIC:n johtokunnan annettua neuvonsa 10 artiklan 1 kohdan b alakohdan mukaisesti;
  - d) JRC-komponentti, jonka osalta monivuotisessa työohjelmassa on otettava huomioon päätöksessä 96/282/Euratom tarkoitettu JRC:n johtokunnan lausunto.
3. Varainhoitoasetuksen 110 artiklassa säädettyjen vaatimusten lisäksi tämän artiklan 2 kohdassa tarkoitettuihin työohjelmiin on soveltuvin osin kuuluttava
- a) maininta kuhunkin toimeen ja missioon osoitetusta määrästä ja alustavasta toteutusaikataulusta;
  - b) avustusten osalta painopisteet, valinta- ja myöntämisperusteet ja eri myöntämisperusteiden suhteellinen painoarvo sekä kaikkien avustuskelpoisten kustannusten rahoituksen enimmäismäärä;
  - c) *puiteohjelma-asetuksen* 41–43 artiklan mukaisesti sekarahoitukseen myönnetyt määrät;
  - d) *puiteohjelma-asetuksen* 35 ja 37 artiklan mukaiset rahoituksen saajien mahdolliset lisävelvoitteet.

4. Komissio hyväksyy täytäntöönpanosäädöksillä 12 artiklan 4 kohdassa tarkoitettua tarkastelumenettelyä noudattaen seuraavat toimenpiteet:
- (a) päätös sellaisten epäsuorien toimien rahoituksen hyväksymisestä, joissa erityisohjelman mukainen unionin arvioitu rahoitusosuus on 2,5 miljoonaa euroa tai enemmän, lukuun ottamatta erityistavoitteen "Euroopan tutkimusneuvosto (ERC)" mukaisia toimia; klusteriin 2 kuuluvien epäsuorien toimien rahoituksen osalta päätös sellaisten epäsuorien toimien rahoituksen hyväksymisestä, joissa erityisohjelman mukainen unionin arvioitu rahoitusosuus on 1 miljoona euroa tai enemmän;
  - (b) päätös sellaisten toimien rahoituksen hyväksymisestä, joihin liittyy ihmisalkioiden ja ihmisalkion kantasolujen käyttöä tai jotka kuuluvat 3 artiklan 1 kohdan 2 alakohdan c alakohdassa tarkoitettuun klusteriin "Kansalaisturvallisuus yhteiskunnassa".

### *12 artikla*

#### Komiteamenettely

1. Komissiota avustaa komitea<sup>11</sup>. Tämä komitea on asetuksessa (EU) N:o 182/2011 tarkoitettu komitea.
2. Komitea kokoontuu eri kokoonpanoissa liitteessä II esitetyn mukaisesti käsiteltävänä olevan aiheen mukaan.
3. Kun viitataan tähän kohtaan, sovelletaan asetuksen (EU) N:o 182/2011 4 artiklaa.

---

<sup>11</sup> Ohjelman täytäntöönpanon helpottamiseksi komission on korvattava vahvistamiensa suuntaviivojen mukaisesti jokaisen esityslistassa määritellyn ohjelmakomitean kokouksen osalta kustakin jäsenvaltiosta yhden edustajan kulut sekä erityistä asiantuntemusta vaativien esityslistan kohtien osalta kustakin jäsenvaltiosta yhden asiantuntijan tai neuvonantajan kulut.

4. Kun viitataan tähän kohtaan, sovelletaan asetuksen (EU) N:o 182/2011 5 artiklaa.
5. Kun komitean lausunto on määrä hankkia kirjallista menettelyä noudattaen, tämä menettely päätetään tuloksettomana, jos komitean puheenjohtaja lausunnon antamiselle asetetussa määräajassa niin päättää tai komitean jäsenten yksinkertainen enemmistö sitä pyytää.
6. Jos komitea ei anna 4 a artiklan 3 kohdan nojalla hyväksyttävien täytäntöönpanosäädösten osalta lausuntoa, komissio ei hyväksy ehdotusta täytäntöönpanosäädökseksi, ja tuolloin sovelletaan asetuksen (EU) N:o 182/2011 5 artiklan 4 kohdan kolmatta alakohtaa.
7. Komissio tiedottaa säännöllisesti komitealle erityisohjelman täytäntöönpanon yleisestä edistymisestä ja antaa sille oikea-aikaisia tietoja kaikista Horisontti Eurooppa -puiteohjelman ja sen ulkoistettujen osien mukaisesti ehdotetuista tai rahoitetuista toimista ja komponenteista liitteen III mukaisesti, mukaan lukien yksityiskohtaiset tiedot/analyysit yksittäisiä hakemuspyyntöjä koskevista tilastoista.

### III LUKU

#### SIIRTYMÄ- JA LOPPUSÄÄNNÖKSET

##### *13 artikla*

##### Kumoaminen

Kumotaan päätös 2013/743/EU 1 päivästä tammikuuta 2021.

## *14 artikla*

### Siirtymäsäännökset

1. Tämän päätöksen estämättä toimia voidaan jatkaa tai muuttaa niiden päättämiseen saakka noudattaen päätöstä 2013/743/EU, jota sovelletaan kyseisiin toimiin niiden päättämiseen asti.

Päätöksellä 2013/743/EU perustetun komitean jäljellä olevat tehtävät hoitaa tarvittaessa tämän päätöksen 12 artiklassa tarkoitettu komitea.

2. Erityisohjelman rahoituspuitteet voivat kattaa myös teknisen ja hallinnollisen avun menoja, jotka ovat tarpeen, jotta siirtyminen erityisohjelman ja sen edeltäjän, päätöksen 2013/743/EU mukaisesti hyväksytyjen toimenpiteiden välillä voidaan varmistaa.

## *15 artikla*

### Voimaantulo

Tämä päätös tulee voimaan kahdentenakymmenentenä päivänä sen jälkeen, kun se on julkaistu *Euroopan unionin virallisessa lehdessä*.

Tämä päätös on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä

*Neuvoston puolesta*

Puheenjohtaja

## LIITE I

## STRATEGINEN SUUNNITTELU JA OHJELMAAN SISÄLTYVÄT TOIMET

Ohjelman toteutuksessa on sovellettava seuraavaa:

## STRATEGINEN SUUNNITTELU

Kuten 4 a artiklassa säädetään, erityisohjelman täytäntöönpanoa helpotetaan tutkimus- ja innovointitoimien monivuotisella strategiasuunnitelmalla. Strategisessa suunnitteluprosessissa painotetaan erityisesti pilaria "Maailmanlaajuiset haasteet ja Euroopan teollisuuden kilpailukyky", mukaan lukien muiden pilarien asiaankuuluvat toimet sekä osa "Osallistumispohjan laajentaminen ja eurooppalaisen tutkimusalueen vahvistaminen"; prosessi toteutetaan läheisesti koordinoiden ja synergiassa asetuksella 294/2008/EY perustetun EIT:n osaamis- ja innovointiyhteisöjen suunnittelun kanssa.

Strategisen suunnitteluprosessin tulos esitetään strategiasuunnitelmassa työohjelman sisällön toteuttamiseksi.

Strategisella suunnitteluprosessilla

- toteutetaan Horisontti Eurooppa -puiteohjelman ohjelmatason tavoitteet integroidusti ja keskitytään ohjelman kokonaisvaikutukseen ja sen eri pilarien keskinäiseen yhtenäisyyteen.
- edistetään synergian aikaansaamista Horisontti Eurooppa -puiteohjelman ja muiden unionin ohjelmien välillä, [koheesiorahastot ja] Euratom-ohjelma mukaan lukien. Samalla se muodostaa tutkimuksen ja innovoinnin viitekehyksen kaikille siihen yhteydessä oleville EU:n talousarvion puitteissa toteutettaville ohjelmille sekä muille kuin rahoitusta tarjoaville välineille;

- autetaan kehittämään ja toteuttamaan EU:n politiikkaa ohjelman kattamilla aloilla ja täydennetään politiikan kehittämistä ja toteuttamista jäsenvaltioissa;
- vähennetään toiminnan hajanaisuutta ja vältetään eri rahoitusmahdollisuuksien päällekkäisyydet;
- luodaan kehys Yhteisen tutkimuskeskuksen suorien tutkimustoimien ja puiteohjelmasta tuettujen muiden toimien välisille yhteyksille, mukaan lukien tutkimustulosten ja tietojen käyttö politiikan laadinnan tukena;
- varmistetaan, että tutkimuksen ja innovoinnin kaikissa kehityksen vaiheissa noudatetaan tasapainoista ja laajaa lähestymistapaa, joka ei rajoitu pelkästään eturintaman tutkimuksen edistämiseen tai uusien tuotteiden, prosessien ja palvelujen kehittämiseen tieteellisen ja teknologisen tietämyksen ja läpimurtojen avulla, vaan johon kuuluu myös olemassa olevien teknologioiden käyttö uusissa sovelluksissa, jatkuva parannuksiin tähtäävä kehittäminen ja ei-teknologinen ja sosiaalinen innovointi.
- varmistetaan systeeminen, monitieteinen, monialainen ja eri politiikkoja kattava lähestymistapa tutkimukseen liittyvässä innovoinnissa, jotta haasteisiin voidaan vastata ja luoda samanaikaisesti uusia kilpailukykyisiä yrityksiä ja toimialoja, edistää kilpailua ja yksityisiä investointeja sekä säilyttää tasapuoliset toimintaedellytykset sisämarkkinoilla.

## MUUT OHJELMAAN SISÄLTYVÄT TOIMET

Pilareissa "Maailmanlaajuiset haasteet ja Euroopan teollisuuden kilpailukyky" ja "Innovatiivinen Eurooppa" täydennetään tutkimusta ja innovointia sellaisilla toimilla, joissa toimitaan lähellä loppukäyttäjiä ja markkinoita. Tällaisia ovat esimerkiksi demonstrointi, pilottitoimet ja konseptin toimivuuden osoittaminen. Toimiin eivät kuitenkaan sisälly kaupallistamistoimet, jotka ulottuvat tutkimus- ja innovointivaiheen ulkopuolelle. Niihin sisältyvät myös kysyntäpuolen toimien tukeminen erilaisten innovaatioiden levittämisen ja käyttöönoton nopeuttamiseksi. Tässä yhteydessä tullaan käyttämään ensisijaisesti ohjeellisia (ei-preskriptiivisiä) ehdotuspyyntöjä.

Pilarissa "Maailmanlaajuiset haasteet ja Euroopan teollisuuden kilpailukyky" yhteiskuntatieteet ja humanistiset tieteet integroidaan Horisontti 2020 -ohjelmasta saatujen kokemusten pohjalta täysimittaisesti kaikkiin klustereihin, myös erityis- ja kohdennettujen toimien osalta. Lisäksi meren ja merenkulun tutkimukseen ja alan innovointiin liittyviä toimia toteutetaan strategisesti ja integroidusti linjassa EU:n yhdenmetyt meripolitiikan, yhteisen kalastuspolitiikan ja kansainvälisten sitoumusten kanssa.

Horisontti 2020 -ohjelmasta tuettavien FET-lippulaivahankkeiden Graphene, ihmisaivoprojekti ja kvanttitekniologia puitteissa toteutettavia toimia tuetaan edelleen Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta työohjelmaan sisältyvien ehdotuspyyntöjen kautta. Horisontti 2020 -ohjelman FET-lippulaivahankkeiden osiosta tuettavia valmistelutoimia hyödynnetään Horisontti Eurooppa -puiteohjelman strategisessa suunnitteluprosessissa, ja niistä saadaan taustatietoa missioiden, yhteisrahoitettujen/yhteissuunniteltujen kumppanuuksien ja tavallisten ehdotuspyyntöjen parissa tehtävää työtä varten.

Tiede- ja teknologiayhteistyöhön liittyvä vuoropuhelu EU:n kansainvälisten kumppaneiden kanssa ja poliittikkavuoropuhelu maailman tärkeimpien alueiden kanssa edistävät merkittävästi yhteistyömahdollisuuksien systemaattista kartoittamista. Yhdistettynä maa- ja aluekohtaiseen eriyttämiseen ne tukevat painopisteiden määrittämistä. Euroopan tutkimusalueeseen liittyvältä neuvoa-antavalta rakenteelta pyydetään edelleen neuvontaa aikaisessa vaiheessa.

#### LEVITTÄMINEN JA VIESTINTÄ

Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta annetaan kohdennettua tukea tieteellisten julkaisujen, tietovarastojen ja muiden tietolähteiden avoimen saatavuuden ja käytettävyyden mahdollistamiseksi. Lisäksi tuetaan tiedonlevittämistoimia, myös yhteistyöstä muiden EU-ohjelmien kanssa saatujen tulosten osalta. Tutkimustuloksia ja –dataa kootaan yhteen ja pakataan eri kielillä ja eri muodoissa oleviksi versioiksi palvelemaan eri kohdeyleisöjä, kuten kansalaisverkostoja, teollisuutta, julkishallintoja, tiedeyhteisöä, kansalaisjärjestöjä ja poliittisia päättäjiä. Tätä tarkoitusta varten puiteohjelmassa voidaan hyödyntää kehittyneitä teknologioita ja tietovälineitä.

Tukea annetaan myös mekanismeille, joiden avulla ohjelmasta tiedotetaan mahdollisille hakijoille (esimerkiksi kansalliset yhteyspisteet).

Komissio toteuttaa niin ikään Horisontti Eurooppa -puiteohjelmaan liittyviä tiedotus- ja viestintätoimia, joissa viestitään siitä, että tulokset on saatu EU:n rahoituksen tuella. Toimilla pyritään myös lisäämään yleisön tietoisuutta tutkimuksen ja innovoinnin tärkeydestä sekä siitä, millaisia laajempia vaikutuksia EU:n rahoittamalla tutkimus- ja innovointitoimilla on ja mikä on niiden laajempi merkitys. Tiedotuskanavina voidaan käyttää julkaisuja, tiedotusvälineitä, erilaisia tapahtumia, tietovarastoja, tietokantoja, monikanavaisia alustoja, verkkosivustoja tai (kohdennetusti) sosiaalista mediaa. Lisäksi Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa annetaan tukea avustusten saajille, jotta nämä voivat tiedottaa työstään ja sen vaikutuksista koko yhteiskunnan kannalta.

#### HYÖDYNTÄMINEN JA MARKKINOILLE SAATTAMINEN

Komissio ottaa käyttöön laaja-alaisia toimenpiteitä, joilla edistetään Horisontti Eurooppa -puiteohjelman tulosten ja tuotetun tietämyksen hyödyntämistä. Tämä nopeuttaa laajaan markkinoille saattamiseen tähtäävää hyödyntämistä ja tehostaa ohjelman vaikutusta.

Komissio yksilöi ja tallentaa järjestelmällisesti ohjelman yhteydessä saadut tutkimus- ja innovaatiotoiminnan tulokset sekä siirtää tai levittää saatuja tuloksia ja tietämystä tasapuolisesti teollisuudelle, kaikenkokoisille yrityksille, julkishallinnoille, tiedeyhteisölle, kansalaisjärjestöille ja poliittisille päättäjille niin, että ohjelmasta Euroopan tasolla saatava lisäarvo voidaan maksimoida.

#### KANSAINVÄLINEN YHTEISTYÖ

Vaikuttavuutta kasvatetaan sovittamalla toimet yhteen maailman muiden maiden ja alueiden toimien kanssa tehostetun kansainvälisen yhteistyön puitteissa. Yhteistyökumppaneille eri puolilta maailmaa tarjotaan molemminpuolisen edun nimissä mahdollisuus osallistua EU:n toimiin, jotka ovat erottamaton osa kestävään kehitykseen, tutkimuksen ja innovoinnin tehostamiseen, huippuosaamiseen ja kilpailukykyyn liittyviä EU:n aloitteita.

Toimimalla yhdessä kansainvälisesti varmistetaan, että maailmanlaajuisiin yhteiskunnallisiin haasteisiin ja kestäväan kehityksen tavoitteisiin voidaan tarttua tehokkaasti, että käyttöön saadaan maailman paras osaaminen ja asiantuntemus ja parhaat resurssit ja että innovatiivisten ratkaisujen tarjontaa ja kysyntää voidaan lisätä.

## ARVIOINTIMENETTELYT

Korkeatasoisten ja riippumattomien asiantuntijoiden käyttö arviointiprosessissa on edellytyksenä sille, että kaikki sidosryhmät, yhteisöt ja intressitahot ottavat ohjelman omakseen. Samoin se on edellytys sille, että rahoitettavat toimet ovat kautta linjan korkealaatuisia ja merkityksellisiä.

Komissio tai rahoituselin varmistaa prosessin puolueettomuuden ja eturistiriitojen välttämisen varainhoitoasetuksen 61 artiklan mukaisesti. Sen arviointikomiteat sekä asiantuntija- ja neuvoantavat ryhmät pyritään muodostamaan niin, että ne edustavat monia maantieteellisiä alueita.

Arviointikomiteaa avustavat tai arviointikomitean jäseninä toimivat riippumattomat asiantuntijat voivat poikkeustapauksissa arvioida myös sellaisia yksittäisiä ehdotuksia, joiden osalta he ovat ilmoittaneet mahdollisesta intressiyhteydestä, jos tämä on perusteltua parhaan mahdollisen asiantuntemuksen saamiseksi käyttöön, ja/tai siitä syystä, että päteviä asiantuntijoita on vain rajallinen määrä. Tällöin komissio tai rahoituselin toteuttaa kaikki tarvittavat korjaavat toimenpiteet varmistaakseen arviointiprosessin moitteettomuuden. Arviointiprosessia hallinnoidaan vaadittavalla tavalla ja siihen sisällytetään vaihe, jossa eri asiantuntijat toimivat vuorovaikutuksessa keskenään. Arviointikomitea ottaa huomioon erityiset olosuhteet valitessaan rahoitettavia ehdotuksia.

## PILARI I

### HUIPPUTASON TIEDE

Kaikki tieteellinen, taloudellinen, sosiaalinen ja kulttuurinen edistys riippuu seuraavista tekijöistä: huippututkijoiden riittävä määrä; pyrkimys läpimurtoihin ymmärryksessä ja tietämyksen hankkiminen kaikilla tasoilla; korkealuokkaiset puitteet läpimurtojen saavuttamiseksi, mukaan lukien tutkimuksen ja innovoinnin fyysiset ja tietämysinfrastruktuurit sekä keinot levittää ja jakaa tietoa (avoin tiede), menetelmiä ja taitoja avoimesti.

Avoimen ja ensiluokkaisen tieteen edistäminen on edellytys maailman eturintaman innovaatioiden luomiselle. Tieteelliset ja teknologiset paradigmanmuutokset voivat olla tuottavuuden kasvun, kilpailukyvyn, hyvinvoinnin, kestävä kehityksen ja sosiaalisen kehityksen kannalta keskeisiä vaikuttavia tekijöitä. Tällaiset paradigmanmuutokset ovat usein lähteneet liikkeelle julkisen sektorin tiedeperustasta, ennen kuin ne ovat luoneet pohjan kokonaisille uusille teollisuudenaloille ja sektoreille sekä kattavalle yhteiskunnalliselle edistykselle.

Julkiset investoinnit tutkimukseen ja erityisesti yliopistojen ja julkisten tutkimusinstituutioiden ja -laitosten kautta tehtävät investoinnit kohdistuvat usein pidemmällä aikavälillä tehtävään ja riskialttiimpaan tutkimukseen ja täydentävät yksityisen sektorin toimia. Tämän lisäksi julkisilla investoinneilla luodaan erittäin osaavaa henkilöstöä, taitotietoa ja kokemusta, uusia tieteellisiä välineitä ja menetelmiä sekä verkostoja, jotka välittävät uusinta tietämystä.

Eurooppalainen tiede ja Euroopassa toimivat tutkijat ovat olleet ja ovat edelleen eturintamassa monilla aloilla. Tätä asemaa ei kuitenkaan voi pitää itsestäänselvyytinä. Perinteisesti Euroopan kovimpina haastajina ovat olleet Yhdysvaltojen kaltaiset maat, mutta nyt kilpailijoiksi ovat ilmaantuneet maailman teollistuvat osat, kuten Kiinan ja Intian kaltaiset talouden jättiläiset, sekä yleisesti ottaen maat, joissa hallitukset ovat ymmärtäneet, että tutkimukseen tehdyistä investoinneista on saatavissa moninkertaisia ja runsaita tuottoja.

## 1. EUROOPAN TUTKIMUSNEUVOSTO (ERC)

### 1.1 Periaatteet

Vaikka EU on edelleen suurin tieteellisten julkaisujen tuottaja maailmassa, sillä on kokoonsa nähden verrattain vähän maailmanlaajuisesti merkittäviä osaamiskeskuksia. Lisäksi EU:ssa on laajoja alueita, jotka suoriutuvat tässä suhteessa keskimääräistä heikommin. Verrattuna Yhdysvaltoihin ja – joiltakin osin – nykyiseen Kiinaan EU:ssa noudatetaan edelleen "hajautetun huippuosaamisen mallia", jossa resurssit levitetään suurelle tutkijoiden ja tutkimuslaitosten joukolle. Houkuttelevien olosuhteiden luominen parhaille tutkijoille auttaa Eurooppaa parantamaan asemaansa tieteellisistä lahjakkuuksista käytävässä maailmanlaajuisessa kilpailussa.

Tutkimuksen maailmanlaajuinen toimintaympäristö kehittyi dramaattisesti ja muuttuu yhä moninapaisemmaksi, kun kasvava määrä kehittyviä maita, erityisesti Kiina, laajentaa tiedetuotantoaan. Kun EU:n ja Yhdysvaltojen yhteenlaskettu osuus maailman tutkimus- ja kehitystoiminnan menoista oli vielä vuonna 2000 lähes kaksi kolmannesta, vuoteen 2013 mennessä se oli laskenut alle puoleen.

ERC tukee parhaita tutkijoita, kuten uransa alkuvaiheessa olevia lahjakkaita tutkijoita, joustavalla ja pitkäaikaisella rahoituksella, jotta he voivat jatkaa pääasiassa Euroopassa urauurtavaa tutkimustaan, joka on riskialtista mutta mahdollisesti erittäin hyödyllistä. ERC toimii itsenäisesti riippumattoman tieteellisen neuvoston johdolla. Tieteellisen neuvoston muodostavat arvostetut tieteenharjoittajat, insinööritieteiden edustajat ja tutkijat, joilla on vaadittava asiantuntemus ja jotka edustavat monipuolisesti eri tutkimusaloja. ERC:llä on käytettävissään laajempi osaamis- ja ideareservi kuin millään kansallisella järjestelmällä. Huippuosaaminen kehittyy, kun parhaat tutkijat ja parhaat ideat kilpailevat keskenään.

ERC:n rahoittamalla tieteen eturintamassa tehtävällä tutkimuksella on todistetusti huomattava suora vaikutus sellaisten läpimurtojen muodossa, jotka avaavat tietä uusille ja usein odottamattomille tieteellisille ja teknologisille tuloksille ja uusille tutkimusaloille. Tämä puolestaan synnyttää radikaalisti uudenlaisia ideoita, jotka tuottavat innovaatioita ja kekseliästä liiketoimintaa ja vastaavat yhteiskunnallisiin haasteisiin. ERC:llä on myös merkittävä rakenteellinen vaikutus, koska se parantaa Euroopan tutkimusjärjestelmän laatua paitsi suoraa rahoitusta saavien tutkijoiden ja toimien kautta myös laajemmin. ERC:n rahoitusta saavat hankkeet ja tutkijat toimivat inspiroivana esikuvana tieteen eturintamassa tehtävälle tutkimukselle Euroopassa ja nostavat Euroopan profiilia ja tekevät siitä koko maailman parhaiden tutkijoiden silmissä houkuttelevamman työskentelypaikan ja yhteistyökumppanin. ERC:n avustusten saajien isännöimisen tuoma arvostus saa eurooppalaiset yliopistot ja tutkimusorganisaatiot kilpailemaan siitä, kuka tarjoaa houkuttelevimmat olosuhteet huippututkijoille. Lisäksi ERC:n toiminta voi epäsuorasti auttaa niitä arvioimaan suhteellisia vahvuuksiaan ja heikkouksiaan ja toteuttamaan uudistuksia.

ERC rahoittaa suhteellisen pientä prosentuaalista osuutta kaikesta eurooppalaisesta tutkimuksesta, mutta sen tieteellinen vaikutus on huomattavan suuri. ERC:n tukeman tutkimustoiminnan vaikutus viittausmäärinä tarkasteltuna on keskimäärin verrattavissa maailman parhaiden tutkimusyliopistojen lukuihin. ERC:n toiminta tutkimuksen osalta on myös erittäin tuloksellista verrattuna maailman suurimpiin tutkimusrahoittajiin. ERC rahoittaa paljon eturintaman tutkimusta monilla sellaisilla tutkimusaloilla, joilla viittausmäärät ovat suurimpia, kuten nopeasti kehittyvillä aloilla. Lisäksi vaikka ERC:n rahoitus on kohdistettu eturintaman tutkimukseen, se on johtanut myös huomattavaan määrään patenteja.

On siis olemassa selvää näyttöä siitä, että ehdotuspyyntöjensä kautta ERC vetää puoleensa ja rahoittaa erinomaisiatutkijoita ja että ERC:n toimet tuottavat kehittyvillä tutkimusaloilla maailmanlaajuisesti huomattavan osan kaikkein merkittävimmistä ja vaikutuksiltaan suurimmista, läpimurtoihin ja merkittäviin edistysaskeliin johtavista tutkimustuloksista. ERC:n avustusten saajien työ on lisäksi hyvin pitkälle monitieteistä, ja avustusten saajat tekevät yhteistyötä kansainvälisesti ja julkaisevat tuloksia avoimesti kaikilla tutkimusaloilla, myös yhteiskuntatieteissä, taiteentutkimuksessa ja humanistisissa tieteissä.

Niin ikään on jo olemassa näyttöä ERC:n apurahojen pidemmälle ulottuvista vaikutuksista tutkijoiden uraan, osaavien ja tunnustettujen tutkijoiden ja tohtoreiden kouluttamiseen, eurooppalaisen tutkimuksen maailmanlaajuisen näkyvyyden ja arvostuksen lisäämiseen sekä kansallisiin tutkimusjärjestelmiin ERC:n vahvan benchmarking-roolin ansiosta. Tämä vaikutus on erityisen arvokas EU:n noudattamassa hajautetun huippuosaamisen mallissa, koska status ERC:n rahoituksen saajana voi olla tarkempi tutkimuksen laadun indikaattori kuin laitosten statukseen perustuva laatutunnustus. Tämä antaa kunnianhimoisille yksilöille, laitoksille, alueille ja maille mahdollisuuden laajentaa oma-aloitteisesti tutkimusprofiileja, joissa ne ovat erityisen vahvoja.

## 1.2 Toiminta-alat

### 1.2.1 *Eturintaman tutkimus*

ERC:n rahoittaman tutkimuksen odotetaan johtavan tietämyksen eturintamassa tapahtuvaan edistykseen, korkealuokkaisiin tieteellisiin julkaisuihin sekä suuren yhteiskunnallisen ja taloudellisen vaikutuspotentiaalin omaaviin tutkimustuloksiin. ERC asettaa selkeän ja inspiroivan tavoitteen eturintaman tutkimukselle EU:ssa, Euroopassa ja kansainvälisesti. Jotta EU:sta saataisiin tehtyä houkuttelevampi ympäristö maailman parhaille tutkijoille, ERC pyrkii kasvattamaan merkittävästi unionin osuutta julkaisuista, jotka kuuluvat maailmassa eniten viitattujen yhden prosentin joukkoon. Samoin tavoitteena on lisätä ERC:n rahoittamien huipputaso tutkijoiden määrää, myös Euroopan ulkopuolelta tulevien tutkijoiden osalta.

ERC:n rahoitusta annetaan seuraavien vakiintuneiden periaatteiden mukaisesti: tieteellinen huippuosaaminen on ainoa kriteeri, jonka perusteella ERC myöntää apurahoja, ja ERC toimii alhaalta ylöspäin -periaatteella ilman ennalta määritettyjä painopisteitä.

#### *Päälinjat*

- Pitkäaikainen rahoitus, jolla tuetaan iästä, sukupuolesta ja kotimaasta riippumatta kaikkien tutkijoiden ja heidän tutkimusryhmiensä erinomaisia ideoita urauurtavassa tutkimuksessa, joka on riskialtista mutta mahdollisesti erittäin hyödyllistä.

- Tilaisuuden tarjoaminen erinomaisia ideoita omaaville aloitteleville ja uransa alkuvaiheessa oleville tutkijoille, jotta nämä pystyvät siirtymään riippumattomiksi tutkimuksen johtajiksi, tarjoamalla asianmukaista tukea siinä kriittisessä vaiheessa, kun he ovat perustamassa tai vakiinnuttamassa omaa tutkijaryhmäänsä tai tutkimusohjelmaansa.
- Uudet tiedemaailman työskentelytavat, avoimen tieteen lähestymistapa mukaan lukien, joiden avulla on mahdollista saada aikaan läpimurtoihin johtavia tuloksia ja jotka voivat lisätä rahoitetun tutkimuksen kaupallista ja sosiaaliin innovaatioihin liittyvää potentiaalia.
- Kokemusten ja parhaiden käytäntöjen jakaminen alueellisten ja kansallisten tutkimusrahoittajien kansahuippututkijoiden tukemisen edistämiseksi ja yhteyksien luominen puiteohjelman muihin osiin, erityisesti Marie Skłodowska-Curie -toimiin.
- Eturintaman tutkimuksen profiilin nostaminen Euroopassa ja ERC:n ohjelmien näkyvyyden lisääminen tutkijoiden parissa kaikkialla Euroopassa ja kansainvälisesti.

### 1.3 Täytäntöönpano

#### 1.3.1 Tieteellinen neuvosto

Tieteellinen neuvosto takaa toiminnan laadun tieteellisestä näkökulmasta, ja sillä on täydet valtuudet tehdä päätökset siitä, minkä tyyppistä tutkimusta rahoitetaan.

Puiteohjelmaa täytäntöön pannessaan ja 7 artiklan mukaiset tehtävänsä suorittaakseen tieteellinen neuvosto

#### 1) Tieteellinen strategia:

- vahvistaa ERC:n tieteellisen kokonaisstrategian, jossa otetaan huomioon tieteelliset mahdollisuudet sekä Euroopan tieteelliset tarpeet;

- vahvistaa työohjelman ja kehittää ERC:n tukitoimenpiteiden yhdistelmää tieteellisen strategiansa mukaisesti;
- vahvistaa tieteellisen strategiansa mukaisesti tarvittavat kansainvälistä yhteistyötä koskevat aloitteet, mukaan lukien julkisuustyöhön liittyvät toimet, joilla lisätään ERC:n näkyvyyttä muun maailman huippututkijoiden keskuudessa.

2) Tieteellinen hallinnointi, seuranta ja laadunvalvonta:

- varmistaa, että käytössä on korkealuokkainen vertaisarviointijärjestelmä, joka perustuu huipputason tieteeseen ja täysin avoimeen, oikeudenmukaiseen ja puolueettomaan ehdotusten käsittelyyn; tätä varten se vahvistaa kantoja, jotka koskevat ehdotuspyyntöjen toteutusta ja hallinnointia, arviointiperusteita ja vertaisarviointiprosesseja (mukaan lukien asiantuntijoiden valinta), vertaisarvioinnin ja ehdotusten arvioinnin menetelmiä sekä tarvittavia täytäntöönpanosääntöjä ja suuntaviivoja, joiden mukaisesti rahoitettavat ehdotukset valitaan tieteellisen neuvoston johdolla;
- varmistaa, että ERC:n tukemien tieteen eturintamassa toteutettavien tutkimustoimien osalta asiantuntijat nimitetään ERC:n tieteellisen neuvoston ehdotuksen perusteella;
- varmistaa, että ERC:n avustukset toteutetaan noudattaen yksinkertaisia ja avoimia menettelyjä, joissa keskeisenä lähtökohtana on huippuosaaminen ja joissa kannustetaan aloitteellisuuteen sekä yhdistetään joustavuus ja vastuuvollisuus seuraamalla jatkuvasti toiminnan ja toteutuksen laatua;
- tarkastelee ja arvioi ERC:n saavutuksia ja ERC:n rahoittaman tutkimuksen laatua ja vaikutuksia sekä esittää tämän pohjalta suosituksia ja suuntaviivoja korjaavista toimenpiteistä tai tulevista toimista;
- määrittää kannat mihin tahansa muuhun asiaan, joka vaikuttaa ERC:n toimien saavutuksiin ja vaikutuksiin sekä tehtävän tutkimuksen laatuun.

3) Viestintä ja tiedon levittäminen:

- nostaa ERC:n yleistä profiilia ja lisää ERC:n näkyvyyttä toteuttamalla viestintä- ja tiedotustoimia, mukaan lukien tieteelliset konferenssit, joilla tehdään tunnetuksi ERC:n toimia ja tuloksia sekä ERC:n rahoittamien hankkeiden tuloksia tiedeyhteisön, keskeisten sidosryhmien ja suuren yleisön keskuudessa;
- kuulee tarvittaessa tiedeyhteisöä, insinööritieteiden yhteisöä, tutkijayhteisöä sekä alueellisia ja kansallisia tutkimuksen rahoittajia ja muita sidosryhmiä;
- raportoi säännöllisesti komissiolle omista toimistaan.

Tieteellisen neuvoston jäsenille maksetaan palkkio heidän suorittamistaan tehtävistä. Lisäksi heidän matka- ja oleskelukustannuksensa korvataan tarvittaessa.

ERC:n puheenjohtaja oleskelee toimikautensa ajan Brysselissä ja omistaa suurimman osan työajastaan<sup>12</sup> ERC:n tehtäville. Hänen palkkauksensa vastaa komission ylimmän johdon palkkausta, ja ERC:n erityinen täytäntöönpanorakenne antaa hänelle tarvittavan tuen tehtävien suorittamiseksi.

Tieteellinen neuvosto valitsee keskuudestaan kolme varapuheenjohtajaa, jotka avustavat puheenjohtajaa tieteellisen neuvoston edustamisessa ja sen työn organisoinnissa. He voivat myös käyttää arvonimikettä "ERC:n varapuheenjohtaja".

Kolmelle varapuheenjohtajalle annetaan tukea sen varmistamiseksi, että heillä on käytössään riittävästi paikallista hallinnollista apua omissa laitoksissaan.

---

<sup>12</sup> Periaatteessa vähintään 80 prosenttia.

### 1.3.2 ERC:n erityinen täytäntöönpanorakenne

ERC:n erityinen täytäntöönpanorakenne vastaa kaikista hallinnolliseen täytäntöönpanoon ja ohjelman toteutukseen liittyvistä seikoista ERC:n työohjelman mukaisesti. Erityisesti se toteuttaa arviointimenettelyt, vertaisarvioinnin ja valintaprosessin tieteellisen neuvoston vahvistaman strategian mukaisesti ja huolehtii avustusten taloudellisesta ja tieteellisestä hallinnoinnista. Erityinen täytäntöönpanorakenne tukee tieteellistä neuvostoa tämän kaikkien edellä mainittujen tehtävien hoitamisessa, mukaan lukien tieteellisen strategian laatiminen, toiminnan seuranta, ERC:n tulosten tarkastelu ja arviointi sekä julkisuustyö ja viestintätoimet, antaa pääsyn tarvittaviin hallussaan oleviin asiakirjoihin ja tietoihin ja pitää tieteellisen neuvoston ajan tasalla toiminnastaan.

Jotta toimiva yhteys erityiseen täytäntöönpanorakenteeseen voitaisiin varmistaa strategisten ja toimintaan liittyvien seikkojen osalta, tieteellisen neuvoston johto ja erityisen täytäntöönpanorakenteen johtaja pitävät säännöllisesti koordinoitkokouksia.

ERC:n hallinnoinnista vastaa tähän tehtävään palkattu henkilöstö, johon voi tarvittaessa kuulua myös virkamiehiä EU:n toimielimistä. Hallinnointi käsittää ainoastaan sellaisen hallinnollisen työn, joka on tosiasiallisesti tarpeen tehokkaan hallinnon edellyttämän vakauden ja jatkuvuuden varmistamiseksi.

### 1.3.3 Komission tehtävät

Täyttääkseen 6, 7 ja 8 artiklan mukaiset velvollisuutensa, ja osana omia talousarvion toteuttamiseen liittyviä velvollisuuksiaan, komissio

- varmistaa tieteellisen neuvoston toiminnan jatkuvuuden ja jäsenten vaihtumisen ja tukee pysyvää valintalautakuntaa tieteellisen neuvoston uusien jäsenten löytämisessä;
- varmistaa ERC:n erityisen täytäntöönpanorakenteen toiminnan jatkuvuuden sekä tehtävien ja vastuiden siirtämisen täytäntöönpanorakenteelle ottaen huomioon tieteellisen neuvoston näkemykset;

- varmistaa, että erityinen täytäntöönpanorakenne suorittaa kaikki tehtävänsä ja velvollisuutensa;
- nimittää erityisen täytäntöönpanorakenteen johtajan ja johdon jäsenet ottaen huomioon tieteellisen neuvoston näkemykset;
- varmistaa, että työohjelma, täytäntöönpanomenetelmiä koskevat kannat ja tarvittavat täytäntöönpanosäännöt, mukaan lukien ehdotusten esittämistä koskevat ERC:n säännöt ja ERC:n avustussopimuksen malli, vahvistetaan määrätyssä ajassa, ottaen huomioon tieteellisen neuvoston näkemykset;
- informoi ja kuulee säännöllisesti ja oikea-aikaisesti ohjelmakomiteaa ERC:n toimien täytäntöönpanosta;
- seuraa tutkimuspuiteohjelman yleisestä täytäntöönpanosta vastuullisena tahona erityistä täytäntöönpanorakennetta ja arvioi sen toimintaa.

## 2. MARIE SKŁODOWSKA-CURIE -TOIMET

### 2.1 Periaatteet

Eurooppa tarvitsee tutkimusta ja innovointia varten erittäin ammattitaitoisia ja muutoskykyistä työvoimaa, joka pystyy helposti sopeutumaan nykyisiin ja tuleviin haasteisiin, kuten merkittäviin väestörakenteen muutoksiin Euroopassa, ja löytämään niihin kestäviä ratkaisuja. Huippuosaaminen edellyttää tutkijoilta valmiutta liikkua, tehdä yhteistyötä sekä levittää tietämystä muihin maihin, muille sektoreille ja muille tieteenaloille. Tarvitaan oikeanlaista tietämyksen ja osaamisen yhdistelmää, jotta yhteiskunnallisia haasteita kyetään ratkomaan ja tukemaan innovointia.

Eurooppa on tieteen voimatekijä, jolla on noin 1,8 miljoonaa tutkijaa tuhansissa yliopistoissa, tutkimuskeskuksissa ja yrityksissä. On kuitenkin arvioitu, että EU:n on koulutettava ja työllistettävä vähintään miljoona uutta tutkijaa vuoteen 2027 mennessä saavuttaakseen tavoitteet, jotka on asetettu tutkimus- ja innovointi-investointien lisäämiselle. Tilanne on erityisen haastava akateemisen alan ulkopuolella (kuten teollisuus ja yritykset, pk-yritykset mukaan lukien, hallitus, kansalaisyhteiskunnan organisaatiot, kulttuurilaitokset, sairaalat jne.) ja edellyttää eri alojen yhteistyötä asianmukaisesti koulutettujen uusien tutkijoiden tuottamiseksi. EU:n onkin tehostettava toimiaan, jotta nykyistä useammat nuoret naiset ja miehet saataisiin lähtemään tutkijan uralle sekä edistettävä osallisuutta ja parempaa työn ja perhe-elämän välistä tasapainoa, jotta EU:n ulkopuolisista maista saataisiin houkutelua tutkijoita, omat tutkijat kyettäisiin pitämään Euroopassa ja Euroopan ulkopuolella työskentelevät eurooppalaiset tutkijat saataisiin palaamaan Eurooppaan. Lisäksi, jotta huippuosaamista kyettäisiin levittämään nykyistä laajemmin, tutkijoiden työskentelyn edellytyksiä on parannettava koko eurooppalaisen tutkimusalueen (ERA) laajuisesti. Tätä varten on lujitettava yhteyksiä erityisesti eurooppalaiseen koulutusalueeseen, Euroopan aluekehitysrahastoon (EAKR) ja Euroopan sosiaalirahastoon (ESR+).

Näihin haasteisiin voidaan niiden systemisen luonteen ja niiden ratkaisemiseksi tarvittavien maiden rajat ylittävien toimien takia vastata parhaiten EU:n tasolla.

Marie Skłodowska-Curie -toimissa keskitytään huippututkimukseen, ja ne toteutetaan kokonaan alhaalta ylöspäin –periaatetta noudattaen. Toimet ovat avoinna kaikille tutkimuksen ja innovoinnin aloille ja kattavat kaikki vaiheet perustutkimuksesta markkinoille saattamiseen ja innovaatiopalveluihin. Tähän sisältyvät myös Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen ja Euroopan atomienergiayhteisön (Euratom) perustamissopimuksen soveltamisalaan kuuluvat tutkimusalat. Jos esille nousee erityisiä tarpeita ja käyttöön saadaan uusia rahoituslähteitä, Marie Skłodowska-Curie -toimissa voidaan pyrkiä luomaan yhteyksiä tiettyihin toimiin, jotka liittyvät yksittäisiin haasteisiin (mukaan lukien määritetyt missiot), tiettytyyppisiin tutkimus- ja innovointilaitoksiin tai tiettyihin maantieteellisiin paikkoihin. Näin voidaan reagoida osaamista, tutkijakoulutusta, urakehitystä ja tietämyksen jakamista koskevien vaatimusten kehittymiseen Euroopassa.

Marie Skłodowska-Curie -toimet ovat tärkein EU-tason väline, jonka avulla tutkijoita houkutellessaan Euroopan ulkopuolisista maista Eurooppaan. Toimilla edistetään merkittävästi maailmanlaajuisia tutkimus- ja innovointiyhteistyötä. On olemassa näyttöä siitä, että yksilö-, organisaatio- ja järjestelmätason myönteisten vaikutusten lisäksi Marie Skłodowska-Curie -toimet tuottavat vaikutuksiltaan merkittäviä ja läpimurtoihin johtavia tutkimustuloksia ja edistävät samalla merkittävästi yhteiskunnallisten ja strategisten haasteiden ratkaisemista. Pitkän aikavälin vaikutuksiin tähtäävä investoiminen ihmisiin kannattaa. Tämän osoittaa muun muassa niiden Nobel-palkinnon saajien määrä, jotka ovat aiemmin toimineet tutkijoina tai ohjaajina Marie Skłodowska-Curie -toimissa.

Marie Skłodowska-Curie -toimiin osallistuvat tutkijat, tiedeorganisaatiot ja tieteen ulkopuoliset organisaatiot kilpailevat toistensa kanssa maailmanlaajuisesti, ja toimissa luodaan ja jaetaan korkealaatuista tietämystä eri maissa, eri sektoreilla ja eri tieteenaloilla. Tämän ansiosta toimet tukevat erityisesti työllisyyttä, kasvua ja investointia edistävän sisämarkkinaohjelman ja EU:n globaalistrategian päämäärien sekä YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamista.

Marie Skłodowska-Curie –toimet edesauttavat eurooppalaisen tutkimusalueen muuttamista maailmanlaajuisesti tehokkaammaksi, kilpailukykyisemmäksi ja houkuttelevammaksi. Tähän päästään keskittymällä erittäin ammattitaitoisten tutkijoiden uuteen sukupolveen ja antamalla tukea uusille kyvyille eri puolilla EU:ta ja sen ulkopuolella, myös edistämällä heidän siirtymistään ohjelman muihin komponentteihin, kuten ERC:hen ja EIT:hen. Toimilla edistetään niin ikään uuden tietämyksen ja uusien ideoiden levittämistä ja niiden soveltamista eurooppalaisiin politiikkoihin, talouteen ja yhteiskuntaan muun muassa parantamalla tiedeviestintää ja julkisuustyötä sekä helpottamalla tutkimusta harjoittavien organisaatioiden välistä yhteistyötä ja noudattamalla julkaisutoiminnassa avoimen tieteen periaatetta ja tietoa koskevaa FAIR-periaatetta. Marie Skłodowska-Curie –toimilla voi olla myös vahva rakenteellinen vaikutus eurooppalaiseen tutkimusalueeseen, ja niillä voidaan edistää avoimia työmarkkinoita sekä asettaa standardeja laadukkaalle koulutukselle, houkutteleville työolosuhteille ja kaikkia tutkijoita koskevalle avoimelle, läpinäkyvälle ja ansioihin perustuvalla rekrytoinnilla eurooppalaisen tutkijoiden peruskirjan ja tutkijoiden palvelukseen ottamisen käytännesääntöjen mukaisesti.

## 2.2 Toiminta-alat

### 2.2.1 *Huippuosaamisen edistäminen maiden, sektorien ja tieteenalojen rajojen yli ulottuvan tutkijoiden liikkuvuuden avulla*

EU:n on säilytettävä asemansa huipputaso tutkimuksen työssijana ja sitä kautta kiinnostavana työskentely-ympäristönä lupaavimpien eurooppalaisten ja Euroopan ulkopuolisten tutkijoiden silmissä heidän uransa kaikissa vaiheissa. Tämä voidaan saavuttaa mahdollistamalla tutkijoiden ja tutkimustyöhön liittyvän henkilöstön liikkuvuus ja yhteistyö eri maiden, sektorien ja tieteenalojen välillä siten, että he voivat hyötyä korkealaatuisesta koulutuksesta ja laadukkaista uramahdollisuuksista. Tämä helpottaa myös uravalintoja, joiden myötä siirrytään yliopistoista muille aloille ja päinvastoin, ja edistää yrittäjyyttä.

#### *Päälinjaukset*

- Liikkuvuuskokemusten tarjoaminen parhaimmille tai lupaavimmille tutkijoille Euroopassa tai sen ulkopuolella kansalaisuudesta riippumatta huipputaso tutkimuksen tekemistä sekä osaamisen ja urataitojen kehittämistä varten sekä verkostojen luomiseksi yliopistomaailmassa ja muilla aloilla (tutkimusinfrastruktuurit mukaan lukien).

### 2.2.2 *Uusien taitojen edistäminen tutkijoiden huipputaso koulutuksella*

EU tarvitsee vahvaa, muutoskykyistä ja luovaa työvoimaa, jolla on oikeanlainen yhdistelmä taitoja, jotta työmarkkinoiden tuleviin tarpeisiin kyetään vastaamaan sekä innovoimaan ja muuntamaan tietämys ja ideat taloudellista ja sosiaalista hyötyä tuottaviksi tuotteiksi ja palveluiksi. Tämä voidaan saavuttaa kouluttamalla tutkijoita ja kehittämällä edelleen heidän tutkimusdinkompetenssejaan sekä parantamalla nk. siirrettäviä taitoja, kuten luovaa, vastuullista, yhteiskunnalle avointa ja yrittäjähenkistä ajattelutapaa ja tietoisuutta kestävästä kehityksestä. Näin tutkijat pystyvät vastaamaan nykyisiin ja tuleviin globaaleihin haasteisiin ja parantamaan uranäkymiään ja innovointipotentiaaliaan.

#### *Päälinjaukset*

- Koulutusohjelmat, joiden tarkoituksena on antaa tutkijoille erilaisia taitoja, jotka ovat tärkeitä nykyisten ja tulevien globaalien haasteiden kannalta.

### 2.2.3 *Henkilöressurssien ja taitojen kehittämisen tukeminen koko eurooppalaisella tutkimusalueella*

Jotta huippuosaamista voidaan edistää, yhteistyötä tehostaa tutkimusta harjoittavien organisaatioiden välillä ja saada aikaan myönteisiä rakenteellisia vaikutuksia, Euroopan tutkimusalueella on varmistettava korkealuokkaiset koulutus- ja mentorointistandardit, laadukkaat työolosuhteet ja tutkijoiden toimivat urakehitysmahdollisuudet. Tarvittaessa ja jos tutkimustulokset osoittavat sen aiheelliseksi, tutkijoita on tuettava päälinjojen puitteissa, jotta he voivat palata alkuperämaahansa unionissa tai unioniin. Näin voidaan nykyaikaistaa ja parantaa tutkijakoulutusohjelmia ja -järjestelmiä sekä lisätä tutkimuslaitosten maailmanlaajuisia houkuttelevuutta.

#### *Päälinjat*

- Koulutusohjelmat, joilla edistetään huippuosaamista ja levitetään parhaita käytäntöjä instituutioiden, tutkimusinfrastruktuurien ja tutkimus- ja innovointijärjestelmien välillä.
- Alojen sisäinen ja alojen välinen yhteistyö sekä tietämyksen tuottaminen ja levittäminen EU:ssa ja yhdessä EU:n ulkopuolisten maiden kanssa.

### 2.2.4 *Synergioiden parantaminen ja edistäminen*

Synergioita on kehitettävä edelleen EU-tason, alueellisten ja kansallisten tutkimus- ja innovaatiojärjestelmien ja -ohjelmien välillä. Tämä voidaan saavuttaa erityisesti siten, että toiminta on synergistä ja täydentävää suhteessa Horisontti Eurooppa -puiteohjelman muihin osiin, kuten Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituuttiin (EIT) ja muihin EU:n ohjelmiin, erityisesti Erasmus+ ja ESR+:aan, muun muassa huippuosaamismerkkin käytön kautta.

#### *Päälinjat*

- Koulutusohjelmat ja vastaavat tutkijanuran kehittämiseen liittyvät toimet, joita tuetaan täydentävien julkisten tai yksityisten rahoituslähteiden avulla alueellisella, kansallisella tai EU:n tasolla.

## 2.2.5 Julkisuustyön edistäminen

Tietoa ohjelman toimista on lisättävä ja tutkijoiden julkista arvostusta on parannettava kaikkialla EU:ssa ja sen ulkopuolella, jotta Marie Skłodowska-Curie -toimien profiilia voidaan nostaa maailmanlaajuisesti, luoda selkeämpi kuva siitä, miten tutkijoiden työ vaikuttaa kansalaisten jokapäiväiseen elämään, ja kannustaa nuoria lähtemään tutkijan uralle. Tähän voidaan päästä työskentelemällä avoimen tieteen periaatteen mukaisesti, jonka ansiosta tietämystä ja käytäntöjä levitetään ja hyödynnetään paremmin. Myös kansalaisten tieteellä voisi olla oma roolinsa.

### *Päälinjaukset*

- Julkisuustyöhön liittyvät aloitteet, joiden tavoitteena on lisätä kiinnostusta tutkijan uraa kohtaan erityisesti nuorten keskuudessa heidän taustastaan riippumatta.
- Edistämistoimet, joilla nostetaan Marie Skłodowska-Curie -toimien profiilia maailmanlaajuisesti ja lisätään toimien näkyvyyttä ja ihmisten tietoisuutta niistä.
- Tietämyksen levittäminen ja koonti eri hankkeiden välisen yhteistyön, kansallisten yhteyspistehankkeiden ja muiden verkostoitumistoimien, kuten alumnipalvelujen avulla.

## 3. TUTKIMUSINFRASTRUKTUURIT

### 3.1 Periaatteet

Modernit tutkimusinfrastruktuurit tarjoavat keskeisen tärkeitä palveluja tutkimus- ja innovointiyhteisöille, ja niillä on sen vuoksi keskeinen rooli tietämyksen rajojen laajentamisessa ja perustan luomisessa tutkimus- ja innovointitoimille, joilla tartutaan maailmanlaajuisiin haasteisiin ja kehitetään teollisuuden kilpailukykyä. Tukemalla tutkimusinfrastruktuureja EU:n tasolla voidaan saada parannusta tämänhetkiseen tilanteeseen, jossa todellisuutta ovat toisistaan irralliset kansalliset ja alueelliset tutkimusinfrastruktuurit ja tieteellisen huippuosaamisen "taskut", ja näin vahvistaa eurooppalaista tutkimusaluetta sekä lisätä tietämyksen liikkumista siilojen välillä. Tieteen kehitys on yhä suuremmissa määrin riippuvainen tutkimusinfrastruktuurien ja teollisuuden yhteistyöstä, jonka puitteissa kehitetään tarvittavia, keskeisiin kehitystä vauhdittaviin uusiin teknologioihin ja muihin uusiin teknologioihin perustuvia instrumentteja.

Yleistavoitteena on saada Euroopalle kestävä maailmanluokan tutkimusinfrastruktuurit, jotka ovat avoimesti kaikkien eurooppalaisten ja Euroopan ulkopuolisten tutkijoiden käytettävissä ja joiden potentiaali saada aikaan tieteellisiä edistysaskeleita ja innovaatioita käytetään täysimääräisesti hyväksi. Keskeisiä tavoitteita ovat tutkimus- ja innovointiekosysteemin hajanaisuuden vähentäminen, toiminnan päällekkäisyyksien välttäminen ja tutkimusinfrastruktuurien rakenteen, kehittämisen, saavutettavuuden ja käytön parempi koordinointi – EAKR-rahoitteiset infrastruktuurit mukaan lukien. On olennaisen tärkeää tukea kaikkien eurooppalaisten tutkijoiden vapaata pääsyä tutkimusinfrastruktuureihin ja – muun muassa eurooppalaisten avoimen tieteen pilvipalvelujen kautta – parempaa pääsyä digitaalisiin tutkimusresursseihin. Tämä edellyttää erityisesti avoimen tieteen ja avoimen datan periaatteiden käytön edistämistä.

On tärkeää myös parantaa tutkimusinfrastruktuurien pitkän tähtäimen kestävyttä, koska ne yleensä toimivat useiden vuosikymmenten ajan ja niiden olisi näin ollen laadittava suunnitelmat jatkuvan ja vakaan tuen varmistamiseksi.

EU:n on myös reagoitava lahjakkuuksista käytävän maailmanlaajuisen kilpailun nopeaan kovenemiseen houkuttelemalla EU:n ulkopuolisten maiden tutkijoita työskentelemään korkealuokkaisissa eurooppalaisissa tutkimusinfrastruktuureissa. Tärkeänä tavoitteena on myös Euroopan teollisuuden kilpailukyvyyn ja innovointivalmiuksien parantaminen tukemalla tutkimusinfrastruktuurien ja niiden käyttäjien kannalta olennaisia avainteknologioita ja -palveluja ja parantamalla näin edellytyksiä tuottaa innovatiivisia ratkaisuja.

Aiemmat puiteohjelmat ovat edistäneet huomattavasti kansallisten tutkimusinfrastruktuurien tehokkaampaa ja tuloksellisempaa käyttöä. Lisäksi niiden puitteissa on kehitetty yhdessä Euroopan tutkimusinfrastruktuurien strategiafoorumin (ESFRI) kanssa johdonmukainen ja strategialähtöinen lähestymistapa yleiseurooppalaisia tutkimusinfrastruktuureja koskevaa päätöksentekoa varten. Tämä strateginen lähestymistapa on tuottanut selkeitä hyötyjä: muun muassa toimien päällekkäisyyksiä on kyetty vähentämään resurssien tehokkaamman kokonaiskäytön kautta sekä standardoimaan prosesseja ja menettelyjä. Tutkijoiden liikkuvuudella on keskeinen merkitys tutkimusinfrastruktuurien käytön helpottamisen kannalta, ja tämän vuoksi olisi harkittava kansallisten ja Euroopan tasoisten liikkuvuusjärjestelmien synergioita.

EU:n tukema toiminta tuottaa lisäarvoa seuraavilla tavoilla: yhdistämällä ja optimoimalla Euroopan nykyisiä tutkimusinfrastruktuureja sen lisäksi, että kehitetään uusia, yleiseurooppalaisella tasolla merkittäviä ja tuloksellisia tutkimusinfrastruktuureja; varmistamalla toistensa kaltaisten tutkimusinfrastruktuurien yhteistyö käyttäjäyhteisöihin vaikuttavien strategisten kysymysten osalta; perustamalla eurooppalaiset avoimen tieteen pilvipalvelut (EOSC), jotka toimivat tehokkaana, skaalattavissa olevana ja kestäväenä ympäristönä datalähtöiselle tutkimukselle; liittämällä yhteen kansallisia ja alueellisia tutkimus- ja koulutusverkostoja; parantamalla suurikapasiteettista verkkoinfrastruktuuria, jota voidaan käyttää suurten datamäärien käsittelyyn ja jonka kautta voidaan hyödyntää digitaalisia resursseja yli valtioiden ja tutkimusalojen rajojen, ja turvaamalla tällaisen infrastruktuurin toiminta; edistämällä hajautettujen tutkimusinfrastruktuurien yleiseurooppalaista kattavuutta, myös tutkimustiedon vertailemiseksi eri maiden välillä esim. yhteiskunta- ja humanistisissa tieteissä ja ympäristöalalla; edistämällä tutkimusinfrastruktuurien yhteentoimivuutta; tehostamalla ja vahvistamalla tiedonvaihtoa ja ammattitaitoisten henkilöresurssien koulutusta; edistämällä olemassa olevien maailmanluokkaisten yleiseurooppalaisten tutkimusinfrastruktuurien käyttöä ja tarvittaessa parantamalla niitä Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa; poistamalla esteitä, jotka estävät parhaiden tutkimusryhmien pääsyn Euroopan parhaisiin tutkimusinfrastruktuuripalveluihin; parantamalla tutkimusinfrastruktuurien innovaatiopotentiaalia keskittyen ennen kaikkea teknologian kehittämiseen ja yhteistyössä toteutettavaan innovointiin sekä tutkimusinfrastruktuurien käytön lisäämiseen teollisuudessa.

Lisäksi EU:n tutkimusinfrastruktuurien kansainvälistä ulottuvuutta on vahvistettava tiivistämällä yhteistyötä kansainvälisten tutkimusinfrastruktuurien kanssa ja edistämällä kansainvälistä osallistumista eurooppalaisiin tutkimusinfrastruktuureihin niin, että tästä saadaan molemminpuolista hyötyä.

Toimet tukevat myös YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamista muun muassa seuraavien tavoitteiden osalta: tavoite 3 – terveen elämän ja hyvinvoinnin takaaminen; tavoite 7 – kohtuuhintainen ja puhdas energia; tavoite 9 – teollisuus, innovaatiot ja infrastruktuuri; tavoite 13 – ilmastotoimet.

## 3.2 Toiminta-alat

### 3.2.1 Euroopan tutkimusinfrastruktuurien toimintaympäristön lujittaminen ja kehittäminen

ESFRI:n yksilöimien tutkimusinfrastruktuurien ja muiden yleiseurooppalaisella tasolla merkittävien maailmanluokkaisten tutkimusinfrastruktuurien perustaminen, toiminta ja pitkän aikavälin kestävyys ovat olennaisen tärkeitä, jotta EU voisi säilyttää johtavan aseman tieteen eturintamassa tehtävässä tutkimuksessa, tutkijoiden koulutuksessa ja täydennyskoulutuksessa, tietämyksen luomisessa ja käytössä sekä teollisuuden kilpailukyvyssä.

Eurooppalaisista avoimen tieteen pilvipalveluista olisi kehitettävä tehokas ja kattava jakelukanava tutkimusinfrastruktuuripalveluille, ja niiden olisi tarjottava Euroopan tutkimusyhteisöille seuraavan sukupolven datapalvelut tutkimusalan massadatan (big data) haravointia, tallentamista, käsittelyä (esimerkiksi analyysit, simulointi, visualisointipalvelut) ja jakamista varten FAIR-periaatteiden mukaisesti.

Avoimen tieteen pilvipalvelujen olisi myös tarjottava Euroopan tutkijoille pääsy valtaosaan tutkimusinfrastruktuurien luomasta ja keräämästä datasta sekä mahdollisuudet käyttää suurteholaskentaresursseja ja eksa-luokan resursseja, mukaan lukien Euroopan datainfrastruktuurin (EDI)<sup>13</sup> puitteissa käyttöön otetut resurssit.

Yleiseurooppalainen tutkimus- ja koulutusverkko yhdistää toisiinsa tutkimusinfrastruktuureja ja -resursseja ja tarjoaa etäyhteydet niihin mahdollistamalla yhteenliitettävyyden yliopistojen, tutkimuslaitosten sekä tutkimus- ja innovaatioyhteisöjen välillä EU:n tasolla. Lisäksi se mahdollistaa kansainväliset yhteydet kumppaniverkostojen kanssa maailmanlaajuisesti.

---

<sup>13</sup> Euroopan datainfrastruktuuri tukee eurooppalaisia avoimen tieteen pilvipalveluja tarjoamalla korkealuokkaiset suurteholaskentavalmiudet, nopeat yhteydet ja huippuluokan data- ja ohjelmistopalvelut.

## *Päälinjat*

- Yleiseurooppalaiset tutkimusinfrastruktuurit, niiden elinkaari ja uusien tutkimusinfrastruktuurien suunnittelu; tutkimusinfrastruktuurien valmistelu- ja käyttöönottovaihe, varhaisvaiheen toiminta; täydentävyys suhteessa muihin rahoituslähteisiin rakennerahastoista tuettujen tutkimusinfrastruktuurien yhteydessä sekä tutkimusinfrastruktuurien ekosysteemin parantaminen ja optimointi yksinkertaistamalla ESFRI:n Landmark-tavoitteiden ja muiden yleiseurooppalaisten tutkimusinfrastruktuurien seurantakäytäntöä ja edistämällä yleiseurooppalaisten tutkimusinfrastruktuurien palvelusopimusten käyttöönottoa sekä tutkimusinfrastruktuurien kehittämistä, fuusioita, yleiseurooppalaista kattavuutta tai käytöstä poistamista.
- Eurooppalaiset avoimen tieteen pilvipalvelut. Tähän sisältyvät: käyttökanavan skaalattavuus ja kestävyys; Euroopan, kansallisten, alueellisten ja eri instituutioiden resurssien tuloksekas yhteenliittyminen yhteistyössä jäsenvaltioiden ja assosioituneiden maiden kanssa; pilvipalvelun kehittäminen teknisesti ja toimintapolitiikan kannalta siten, että niiden avulla voidaan vastata uusiin tutkimustarpeisiin ja -vaatimuksiin (esimerkiksi arkaluontoisten datajoukkojen käyttö ja sisäänrakennettu yksityisyyden suoja); datayhteentoimivuus ja FAIR-periaatteiden noudattaminen; laaja käyttäjäkunta.
- Yleiseurooppalainen tutkimus- ja koulutusverkko, joka tukee eurooppalaisia avoimen tieteen pilvipalveluja ja Euroopan datainfrastruktuuria ja mahdollistaa suurteholaskennan palvelut/datapalvelut pilvipohjaisessa ympäristössä, joka kykenee suoriutumaan erittäin suurista datajoukoista ja mittavista laskentaprosesseista.

### *3.2.2 Tutkimusinfrastruktuurien avaaminen, yhdentäminen ja yhteenliittäminen*

Tutkimuksen toimintaympäristöä voidaan parantaa varmistamalla, että kaikilla eurooppalaisilla tutkijoilla on avoin pääsy keskeisiin kansainvälisiin, kansallisiin ja alueellisiin tutkimusinfrastruktuureihin, ja yhdenmällä tarvittaessa infrastruktuurien palveluja niin, että käyttöehtoja yhdenmukaistetaan, palvelujen tarjontaa parannetaan ja laajennetaan ja pyritään saamaan aikaan yhteinen kehittämisstrategia korkean teknologian komponenttien ja kehittyneiden palvelujen kehittämiseksi innovointitoimien avulla.

### *Päälinjau*

- Verkotot, jotka saattavat yhteen tutkimusinfrastruktuurien kansallisia ja alueellisia rahoittajia, jotta nämä voisivat rahoittaa yhdessä tutkijoiden pääsyä muiden maiden infrastruktuureihin.
- Tutkimusinfrastruktuurien yleiseurooppalaiset, kansalliset ja alueelliset verkotot, joiden avulla voidaan vastata globaaleihin haasteisiin, jotka liittyvät infrastruktuurien käyttömahdollisuuksien tarjoamiseen tutkijoille sekä tutkimusinfrastruktuurien palvelujen yhdenmukaistamiseen ja parantamiseen.

### *3.2.2 a Eurooppalaisten tutkimusinfrastruktuurien innovointipotentiaali ja innovoinnin ja koulutuksen alan toimet*

Innovoinnin edesauttamiseksi sekä tutkimusinfrastruktuureissa että teollisuudessa edistetään teollisuuden kanssa tehtävää tutkimus- ja kehitysyhteistyötä unionin valmiuksien ja teollisuuden kysynnän kehittämiseksi tieteellisten laitteistojen valmistuksen kaltaisilla korkean teknologian aloilla. Lisäksi teollisuutta kannustetaan käyttämään tutkimusinfrastruktuureja esimerkiksi kokeellisina testauslaitoksina tai osaamiskeskuksina. Tutkimusinfrastruktuurien kehittäminen ja käyttäminen edellyttää niiden johtajilta, tutkijoilta, insinööreiltä ja tekniikoilta sekä käyttäjiltä asianmukaisia taitoja. Tätä varten unionin rahoituksella tuetaan yleiseurooppalaista etua palvelevia tutkimusinfrastruktuureja hallinnoivan ja operoivan henkilöstön koulutusta, henkilöstön ja parhaiden käytäntöjen vaihtoa laitosten välillä sekä riittävien henkilöresurssien hankkimista keskeisillä aloilla, mikä kattaa myös uudet erityiset opetussuunnitelmat. Synergiavaikutusta Marie Skłodowska-Curie -toimien kanssa edistetään.

### *Päälinjau*

- Yhdennetyt tutkimusinfrastruktuuriverkotot, joiden avulla valmistellaan ja toteutetaan yhteistä teknologian kehittämistä ja tieteellisiä instrumentteja koskevaa strategiaa/etenemissuunnitelmaa.
- Yleiseurooppalaista etua palvelevia tutkimusinfrastruktuureja hallinnoivan ja operoivan henkilöstön koulutus.

### 3.2.2 b *Euroopan tutkimusinfrastruktuuripolitiikan ja kansainvälisen yhteistyön tehostaminen*

Tuki on tarpeen, jotta eri poliittisilla päättäjillä, rahoituselimillä tai neuvoa-antavilla ryhmillä, kuten ESFRI:llä, olisi valmiudet toimia yhdenmukaisesti kehitettäessä ja pantaessa täytäntöön johdonmukaista ja kestävästä pitkän aikavälin eurooppalaista tutkimusinfrastruktuuristrategiaa.

Samoin strategisen kansainvälisen yhteistyön mahdollistaminen vahvistaa Euroopan tutkimusinfrastruktuurien asemaa kansainvälisesti ja edistää niiden maailmanlaajuisia verkottumista, yhteentoimivuutta ja toimintamahdollisuuksia.

#### *Päälinjat*

- Tutkimusinfrastruktuurien kartoittaminen, seuranta ja arviointi EU:n tasolla sekä toimintapolitiikkaa koskevat selvitykset, viestintä- ja koulutustoimet, kansainväliset tutkimusinfrastruktuureihin liittyvät strategiset yhteistyötoimet sekä alan politiikasta vastaavien ja neuvoa-antavien elinten erityistoimet.

## II PILARI

### MAAILMANLAAJUISET HAASTEET JA EUROOPAN TEOLLISUUDEN KILPAILUKYKY

EU on monien haasteiden edessä, joista osa on myös globaaleja haasteita. Ongelmat ovat hyvin laajoja ja monimutkaisia, niihin on puututtava yhdessä riittävin, hyvin koulutetuin ja taitavin henkilöresurssein ja niiden ratkaisemiseksi tarvitaan riittävästi taloudellisia resursseja ja oikeasuhteisia toimia. Nämä ovat aloja, joilla EU:n on toimittava yhdessä älykkäästi, joustavasti ja yhtenäisesti EU:n kansalaisten hyödyksi ja heidän hyvinvointinsa takia.

Yhdenmukaistamalla toimet muiden maiden ja alueiden kanssa Yhdistyneiden kansakuntien kestävä kehityksen Agenda 2030 -toimintaohjelman, kestävä kehityksen tavoitteiden ja Pariisin ilmastopimuksen viitoittaman kansainvälisen yhteistyön puitteissa saadaan suurempia vaikutuksia. Molemminpuoliseen etuun perustuen eri puolilla maailmaa sijaitsevia yhteistyökumppaneita kehoitetaan liittymään EU:n toimintaan erottamattomana osana kestävään kehitykseen tähtäävää tutkimusta ja innovointia.

Tutkimus ja innovointi ovat kestävä ja osallistavan kasvun sekä teknologian ja teollisuuden kilpailukyvyyn keskeisiä tekijöitä. Ne auttavat löytämään ratkaisuja nykyisiin ja tuleviin ongelmiin sekä purkamaan mahdollisimman pian taloudellisen kehityksen, luonnonvarojen kasvavan käytön ja lisääntyvien yhteiskunnallisten ongelmien nykyisen yhteennivoutumisen, joka on kielteinen ja vaarallinen suuntaus. Näin haasteet muutetaan uusiksi liiketoimintamahdollisuuksiksi ja nopeiksi yhteiskunnallisiksi eduiksi.

EU hyötyy tiedon, teknologian ja teollisuuden käyttäjänä ja tuottajana, kun se näyttää miten nykyaikainen teollistunut, kestävä, osallistava, luova, elinvoimainen, avoin ja demokraattinen yhteiskunta ja talous voivat toimia ja kehittyä. Lisääntyviä taloudellisia, ympäristöön liittyviä ja yhteiskunnallisia esimerkkejä tulevaisuuden kestävästä taloudesta edistetään ja vahvistetaan seuraavilta osin: terveys ja hyvinvointi kaikille; kestävät, luovat ja osallistavat yhteiskunnat; kansalaisturvallisuuden vahvistamat yhteiskunnat; saatavilla oleva puhdas energia ja liikkuvuus; digitalisoitunut talous ja yhteiskunta; monitieteinen ja luova teollisuus; avaruus-, meri- tai maapohjaiset ratkaisut; toimiva biotalous, elintarvike- ja ravitsemusratkaisut mukaan lukien; luonnonvarojen kestävä käyttö, ympäristönsuojelu, ilmastonmuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen. Nämä kaikki tuottavat vaurautta Eurooppaan ja tarjoavat laadukkaampia työpaikkoja. Teollisuuden muutos ja EU:n innovatiivisten teollisuuden arvoketjujen kehittäminen on ratkaisevan tärkeää.

Uudet teknologiat vaikuttavat käytännössä kaikkiin toimintapolitiikan aloihin. Jokaista teknologiaa kohden on usein olemassa yhdistelmä yhteiskunnallisia ja taloudellisia mahdollisuuksia, tehokkuus- ja laatumahdollisuuksia, mahdollisuuksia parantaa hallintoa ja työllisyys- ja koulutusvaikutuksia, mutta myös mahdollisia riskejä turvallisuuden, yksityisyyden ja etiikan kannalta. Näin ollen teknologiapolitiikka edellyttää etujen kokonaisvaltaista punnitsemista sekä monialaista yhteistyötä ja strategista suunnittelua.

Tutkimus ja innovointi ryhmitellään tässä Horisontti Eurooppa -puiteohjelman pilarissa yhdennettyihin, siiloihin jakamattomiin laajoihin toimintakokonaisuuksiin. Aloihin keskittymisen sijasta investoinneilla pyritään järjestelmämuutoksiin yhteiskunnassamme ja taloussammme kestävyuden näkökulmasta. Tämä edellyttää sitä, että kaikki toimijat, sekä yksityiset että julkiset, osallistuvat yhteistyössä tutkimuksen ja innovoinnin suunnitteluun ja luomiseen niin, että osallisina ovat loppukäyttäjät, tutkijat, teknologia-asiantuntijat, tuottajat, innovoijat, yritykset, opettajat, poliittiset päättäjät, kansalaiset ja kansalaisjärjestöt. Siksi mitään klustereista ei ole tarkoitettu vain yhdelle toimijaryhmälle ja kaikkien toimien toteutus hoidetaan pääasiassa tutkimuksen ja innovoinnin yhteistyöhankkeilla, jotka valitaan kilpailuun perustuvien ehdotuspyyntöjen perusteella.

Maa- ja maatalouspolitiikan haasteisiin puuttumisen lisäksi klustereiden toimilla kehitetään ja sovelletaan digitaalisia, keskeisiä kehitystä vauhdittavia teknologioita ja uusia teknologioita (joko digitaalisia tai ei) osana yhteistä strategiaa EU:n teollisuuden ja yhteiskuntien johtoaseman edistämiseksi. Tarvittaessa tähän käytetään EU:n avaruuspolitiikan tietoja ja palveluita. Tämä Horisontti Eurooppa -puiteohjelman pilari kattaa kaikki TRL-tasot kahdeksaan saakka rajoittamatta unionin kilpailulainsäädännön soveltamista.

Toimilla luodaan uutta tietoa ja kehitetään teknologisia ja ei-teknologisia ratkaisuja, siirretään teknologiaa laboratoriosta markkinoille ja kehitetään sovelluksia, esimerkiksi pilottituotantolinjoja ja demonstrointitoimia; ne sisältävät toimenpiteitä, joilla edistetään markkinoille saattamista ja tehostetaan yksityisen sektorin sitoutumista, ja standardointitoimien kannustimia unionissa. Teknologiat edellyttävät kriittisen massan eurooppalaisia tutkijoita ja teollisuutta maailman johtavien ekosysteemien luomiseksi, joihin kuuluu moderneja teknologiainfrastruktuureja esim. testausta varten. Synergia Horisontti Eurooppa -puiteohjelman muiden osien ja EIT:n sekä muiden ohjelmien kanssa maksimoidaan.

Klusterit edistävät täysin uusien innovaatioiden nopeaa käyttöönottoa EU:ssa monenlaisilla sisäänrakennetuilla toimilla, kuten viestinnällä, levittämällä ja hyödyntämisellä, sekä standardoinnilla ja tukemalla muita kuin teknisiä innovaatioita ja innovatiivisella toteutuksella. Näin edistetään innovointia tukevia yhteiskunnallisia ja sääntelyyn liittyviä olosuhteita sekä markkinaolosuhteita, kuten innovaatiosopimuksia. Tutkimus- ja innovointitoimista peräisin olevista innovatiivisista ratkaisuista pyritään aikaansaamaan julkisille ja yksityisille sijoittajille sekä muihin asiaa koskeviin EU:n ja kansallisiin ja alueellisiin ohjelmiin soveltuvia jatkumia. Tässä yhteydessä kehitetään synergioita Horisontti Eurooppa -puiteohjelman kolmannen pilarin kanssa.

Sukupuolten tasa-arvo on olennainen tekijä kestäväen talouskasvun saavuttamiseksi. Tästä syystä sukupuolinäkökulma on tärkeää sisällyttää kaikkiin maailmanlaajuisiin haasteisiin.

## 1. "TERVEYS"-KLUSTERI

### 1.1 Periaatteet

EU:n sosiaalisten oikeuksien pilarin mukaan jokaisella on oikeus ajoissa annettavaan kohtuuhintaiseen, ehkäisevään, hoitavaan, turvalliseen ja laadukkaaseen terveydenhuoltoon. Tämä korostaa EU:n sitoutumista YK:n kestäväen kehityksen tavoitteisiin, joilla pyritään takaamaan vuoteen 2030 mennessä yleismaailmallinen ja kattava terveydenhuolto kaikille ja kaikenikäisille niin, että kukaan ei jää sen ulkopuolelle ja ennalta ehkäistävissä olevat kuolemantapaukset voidaan välttää.

Terve väestö on elintärkeä vakaalle, kestäväälle ja osallistavalle yhteiskunnalle, ja terveydenhuollon parantaminen on ratkaisevan tärkeää köyhyyden vähentämisessä, ikääntyvän eurooppalaisen yhteiskunnan tarpeisiin vastaamisessa, yhteiskunnallisen kasvun ja hyvinvoinnin edistämässä sekä talouskasvun lisäämisessä. OECD:n mukaan elinajanodotteen noustessa 10 prosentilla talous kasvaa 0,3–0,4 prosenttia vuodessa. Elinajanodote EU:ssa on kasvanut 12 vuodella EU:n perustamisesta lähtien, koska ihmisten elämänlaatu, ympäristö, koulutus ja terveydenhuolto ovat parantuneet merkittävästi. Vuonna 2015 keskimääräinen elinajanodote syntyessä oli EU:ssa 80,6 vuotta globaaliin elinajanodotteen ollessa 71,4 vuotta. Viime vuosina elinajanodote on EU:ssa kasvanut keskimäärin kolmella kuukaudella joka vuosi. Tästä huolimatta elinajanodotteessa voidaan todeta sosiaalisia ja sukupuoleen perustuvia eroja yksittäisten ryhmien ja eri Euroopan maiden välillä.

Terveyden tutkimus ja innovaatiot ovat olleet tässä merkittävässä osassa, kuten myös terveys- ja hoitoalan tuottavuuden ja laadun parantamisessa. EU:lla on kuitenkin edelleen edessään uusia, äskettäin syntyneitä tai jatkuvia haasteita, jotka uhkaavat kansalaisia ja kansanterveyttä, terveydenhuolto- ja sosiaaliturvajärjestelmien kestävyyttä sekä terveys- ja hoitoalan kilpailukykyä. Tärkeimpiä terveyshaasteita EU:ssa ovat seuraavat terveys- ja hoitoalan palveluiden saatavuus ja kohtuuhintaisuus; tehokkaan terveyden edistämisen ja tautien ehkäisemisen puute; ei-tarttuvien tautien lisääntyminen; syöpätapausten lisääntyminen; mielenterveysongelmien lisääntyminen; mikrobilääkeresistenssin leviäminen ja tarttuvien epidemioiden puhkeaminen; lisääntynyt ympäristön saastuminen; maiden sisällä ja niiden välillä olevat terveyserot, jotka vaikuttavat suhteettomasti heikommassa asemassa tai haavoittuvassa elämänvaiheessa oleviin ryhmiin; terveysriskien ja köyhyyteen liittyvien tekijöiden havaitseminen, ymmärtäminen, valvonta, ehkäiseminen ja lieventäminen yhteiskuntien, kaupunkien, maaseudun ja luonnonympäristön muuttuessa nopeasti; väestörakenteen muuttuminen, ikääntymiseen liittyvät kysymykset ja EU:n terveydenhuoltojärjestelmien lisääntyvät kustannukset sekä Euroopan terveys- ja hoitoalan lisääntyvä paine säilyttää kilpailukykyänsä kehittämällä terveysalaan liittyvää innovointia markkinoille tuleviin globaaleihin toimijoihin nähden. Rokotusepärointi voi myös heikentää immuniteettia tietyissä väestöryhmissä.

Nämä terveyshaasteet ovat monimutkaisia, toisiinsa kytkeytyneitä ja luonteeltaan maailmanlaajuisia. Ne edellyttävät monitieteellistä, teknistä ja ei-teknistä, monialaista ja kansainvälistä yhteistyötä. Tutkimus- ja innovointitoimilla luodaan läheiset yhteydet keksimiseen liittyvän, kliinisen, kansainvälisen, epidemiologisen, eettisen, ympäristöön liittyvän ja sosioekonomisen tutkimuksen välille sekä sääntelytieteeseen. Niissä käsitellään täyttämättömiä kliinisiä tarpeita, kuten harvinaiset ja vaikeasti hoidettavat sairaudet (esimerkiksi syövät ja erityisesti lasten syövät ja keuhkosyöpä). Niissä yhdistetään korkeakoulujen, alan ammattilaisten, sääntelyelinten ja teollisuuden osaaminen ja edistetään niiden yhteistyötä terveydenhuoltopalvelujen, sosiaalipalvelujen, potilaiden, poliittisten päättäjien ja kansalaisten kanssa vipuvaikutuksen saamiseksi julkisesta rahoituksesta ja sen varmistamiseksi, että tulokset hyödynnetään kliinisessä käytännössä sekä terveydenhuoltojärjestelmissä ottaen huomioon terveydenhuoltojärjestelmien rakennetta ja rahoitusta koskeva jäsenvaltioiden toimivalta. Niissä hyödynnetään täysimääräisesti eturintaman tutkimusta genomiikan ja muun multiomiikan alalla ja yksilöllisen lääketieteen progressiivista käyttöönottoa, jotka ovat olennaisia monien ei-tarttuvien tautien hoidon kannalta, sekä terveys- ja hoitoalan digitalisointia.

Tutkimuksella ja innovoinnilla edistetään strategista yhteistyötä EU:n ja kansainvälisellä tasolla, sillä näin voidaan yhdistää asiantuntemus, kyvyt ja resurssit, joita tarvitaan tuotevariointi-, nopeus- ja mittakaavaetujen luomiseksi, synergioiden hyödyntämiseksi, päällekkäisyyksien välttämiseksi sekä odotettujen etujen ja taloudellisten riskien jakamiseksi. Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa edistetään terveyden tutkimuksen ja innovaatioiden synergioita erityisesti Euroopan sosiaalirahaston plus -kokonaisuuden terveysalan toimintalohkon kanssa.

Digitaaliset terveyspalvelut ovat luoneet monia mahdollisuuksia ratkaista hoivapalveluihin liittyviä ongelmia ja käsitellä muita ikääntyvään yhteiskuntaan liittyviä uusia ongelmia. Digitalisaation tarjoamia mahdollisuuksia olisi hyödynnettävä täysimääräisesti terveydenhuolto- ja hoitoalalla vaarantamatta oikeutta yksityisyyteen ja tietosuojaan. Sairauksien diagnosointiin ja hoitoon on kehitetty digitaalisia laitteita ja ohjelmistoja, joilla voidaan lisäksi helpottaa omahoitoa, myös kroonisten sairauksien osalta. Digitaalisia teknologioita käytetään yhä enemmän myös lääketieteellisessä koulutuksessa. Lisäksi niiden avulla potilaiden ja muiden terveydenhuoltopalvelujen käyttäjien saataville voidaan tuoda terveyttä koskevia tietoja sekä jakaa ja tuottaa tällaisia tietoja.

Tähän maailmanlaajuiseen haasteeseen liittyvillä tutkimus- ja innovointitoimilla kehitetään tietopohjaa, hyödynnetään olemassa olevaa tietoa ja teknologioita, vakiinnutetaan ja luodaan tutkimus- ja innovointikapasiteettia ja kehitetään ratkaisuja, joita tarvitaan tehokkaampaan terveyden edistämiseen ja tautien integroituun ehkäisemiseen, diagnostisointiin, seurantaan, hoitoon, kuntoutukseen ja parantamiseen sekä (pitkäaikais- ja palliatiiviseen) hoitoon. Tutkimustulosten pohjalta laaditaan toimintasuosituksia, jotka välitetään asiaankuuluville sidosryhmille. Terveydenhuollon tulosten parantaminen puolestaan lisää hyvinvointia ja elinajanodotetta, terveellistä ja aktiivista elämää, elämänlaatua ja tuottavuutta, terveitä elinvuosia sekä terveys- ja hoitoalan järjestelmien kestävyttä. Asetuksen 14 ja 15 artiklan, Euroopan unionin peruskirjan sekä ihmisoikeuksien ja perusvapauksien suojaamista koskevan yleissopimuksen mukaisesti erityistä huomiota kiinnitetään eettisiin kysymyksiin, ihmisarvon suojelemiseen, sukupuoli- ja etnisiin kysymyksiin sekä heikommassa ja haavoittuvassa asemassa oleviin ihmisiin

Vastaamalla tärkeimpiin terveyshaasteisiin edistetään asiaan liittyvien EU:n sääntelykehysten täytäntöönpanoa ja tuetaan EU:n sitoutumista Yhdistyneiden kansakuntien kestävän kehityksen Agenda 2030 -toimintaohjelmaan ja muihin YK:n järjestöjen ja kansainvälisiin aloitteisiin, mukaan lukien Maailman terveysjärjestön (WHO) maailmanlaajuiset strategiat ja toimintasuunnitelmat. Tämä edistää EU:n poliittisia tavoitteita ja strategioita, joista voidaan mainita erityisesti EU:n sosiaalisten oikeuksien pilari, EU:n digitaaliset sisämarkkinat, EU:n direktiivi rajatylittävästä terveydenhuollosta sekä eurooppalainen yhteinen terveys -toimintasuunnitelma mikrobilääkeresistenssin torjumiseksi.

Toimet edistävät suoraan erityisesti seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita: tavoite 3 – terveen elämän ja hyvinvoinnin takaaminen; tavoite 13 – ilmastotoimet.

## 1.2 Toiminta-alat

### 1.2.1 *Terveyttä koko elinkaaren ajan*

Ihmisillä, jotka ovat haavoittuvassa elämänvaiheessa (perinataalivaihe, syntymä, varhaislapsuus, lapsuus, murrosikä, raskaus, kypsä ja myöhäinen aikuisuus), mukaan lukien vammaiset tai loukkaantuneet, on erityisiä terveystarpeita, jotka edellyttävät parempaa ymmärtämistä ja yksilöllisiä ratkaisuja sukupuoli- ja eettiset kysymykset huomioon ottaen. Näin niihin liittyviä terveyseroja voidaan vähentää ja terveydenhuollon tuloksia parantaa aktiivisena ja terveenä ikääntymisen mahdollistamiseksi koko eliniän ajan. Terve alku elämälle ja terveellinen ruokavalio vähentävät henkisten ja fyysisten sairauksien riskiä myös myöhemmissä elämänvaiheissa. Ehkäisyssä ja viestinnässä huomioidaan eri yleisöryhmien ominaispiirteet:

#### *Päälinjat*

- Varhaisen kehityksen ja ikääntymisen ymmärtäminen koko elinkaaren ajan.
- Raskausajan, vastasyntyneen, äidin, isän ja lasten terveys sekä vanhempien, perheen ja opettajien rooli.
- Nuorten terveydenhuoltotarpeet, erityisesti mielenterveyteen vaikuttavat tekijät.
- Vammaisuuden ja vammojen vaikutukset terveyteen.
- Tutkimus, joka kohdistuu toimenpiteisiin, joilla suunnitellaan, pannaan täytäntöön ja valvotaan kuntoutusta koko eliniän ja erityisesti varhaisia yksilöllisiä kuntoutusohjelmia (EIRP) lapsille, joilla on invalidisoivia sairauksia.
- Terveenä vanheneminen, itsenäinen ja aktiivinen elämä vanhuksille ja/tai vammaisille, sosiaalinen osallisuus mukaan lukien.
- Terveyskasvatus ja terveysosaaminen, myös digitaalinen.

### 1.2.2 Terveysteen vaikuttavat ympäristölliset ja sosiaaliset tekijät

Kun ihmisten jokapäiväiseen elämään ja työelämään liittyvät sosiaalisen, kulttuurisen, taloudellisen ja fyysisen ympäristön määrittämät terveyttä edistävät tekijät ja riskitekijät tunnetaan paremmin (myös digitalisaation, ihmisten liikkuvuuden, kuten muuttoliikkeen ja matkustamisen, saastumisen, ravitsemuksen, ilmastonmuutoksen ja muiden ympäristöongelmien vaikutukset terveyteen), on helpompi tunnistaa, ehkäistä ja lieventää terveysriskejä ja -uhkia; vähentää kemikaaleille ja ympäristön pilaantumiselle altistumisesta johtuvia kuolemia ja sairauksia; tukea turvallisia, ympäristöystävällisiä, terveellisiä, elinvoimaisia ja kestäviä elin- ja työympäristöjä; edistää terveitä elämäntapoja ja kulutuskäyttäytymistä sekä kehittää oikeudenmukaista, osallistavaa ja luotettavaa yhteiskuntaa. Tämä perustuu myös väestöpohjaisiin kohorttitutkimuksiin, ihmisten biomonitorointiin ja epidemiologisiin tutkimuksiin.

#### *Päälinjat*

- Teknologiat ja menetelmät, joita käytetään kemikaalien, sisä- ja ulkoilman epäpuhtauksien ja ilmastonmuutokseen, työpaikkaan, elämäntapaan tai ympäristöön liittyvien muiden stressitekijöiden aiheuttamien vaarojen, altistumisten ja terveysvaikutusten arvioimiseen sekä useiden stressitekijöiden yhteisvaikutukset.
- Ympäristöön, ammattiin, sosioekonomiseen asemaan, kulttuuriin, genetiikkaan, yhteiskuntaan ja käyttäytymiseen liittyvät tekijät, jotka vaikuttavat ihmisten fyysiseen ja henkiseen terveyteen ja hyvinvointiin, ja näiden tekijöiden vuorovaikutus erityisesti haavoittuvien ja heikossa asemassa olevien ihmisten kannalta; tarpeen mukaan ikä- ja sukupuolikohtaiset kysymykset ja rakennusten, tuotteiden ja palveluiden suunnittelun vaikutus terveyteen.
- Riskien arviointi, hallinta ja viestintä, joita tukevat poikkitieteelliset toimintatavat ja tarvittaessa parannetut välineet näyttöön perustuvien päätösten tekemiseksi, mukaan lukien eläinkokeiden lopettaminen ja vaihtoehdot niille.
- Kapasiteetti ja infrastruktuuri, joilla voidaan turvallisesti kerätä, jakaa, käyttää, uudelleenkäyttää ja yhdistää kaikki terveyteen vaikuttavat tekijät kattavia tietoja, mukaan lukien ihmisten altistumista koskevat tiedot, ja varmistetaan niiden yhteys ympäristöparametrejä, elämäntapaa, terveydentilaa ja sairauksia koskeviin tietokantoihin EU:n ja kansainvälisellä tasolla.

- Terveyden edistäminen ja ensisijaiset ennaltaehkäisytoimet, työterveys mukaan lukien.

### 1.2.3 *Ei-tarttuvat ja harvinaiset taudit*

Ei-tarttuvat taudit, kuten syöpä, sekä harvinaiset taudit aiheuttavat vakavan haasteen terveydelle ja yhteiskunnalle ja edellyttävät parempaa ymmärtämistä ja luokittelua sekä tehokkaampia lääketieteellisiä toimintamalleja ennaltaehkäisyyn, diagnosointiin, seurantaan, hoitoon, kuntoutukseen ja parantamiseen sekä monisairauksien ymmärtämiseen, mukaan lukien yksilöllistetty hoito, josta käytetään myös nimitystä "täsmälääketiede".

#### *Päälinjat*

- Ei-tarttuvien tautien, myös sydän- ja verisuonitautien, kehittymisen taustalla olevien mekanismien ymmärtäminen.
- Populaatioiden pitkittäistutkimukset, jotka tukevat terveyden ja sairauden parametrien ymmärtämistä ja auttavat osittamaan populaatioita ennaltaehkäisevän lääketieteen kehittämisen tueksi.
- Diagnostiikkavälineet ja -tekniikat varhaisemman ja tarkemman diagnoosin ja oikea-aikaisen potilaskohtaisen hoidon mahdollistamiseksi sairauden etenemisen hidastamista ja/tai pysäyttämistä varten.
- Ennaltaehkäisy- ja seulontaohjelmat, jotka ovat WHO:n, YK:n ja EU:n suositusten mukaisia tai menevät niitä pidemmälle.
- Integroidut ratkaisut oman terveyden tarkkailuun, terveyden edistämiseen, tautien ennaltaehkäisyyn sekä kroonisten tautien ja monisairauksien hallintaan, myös hermoston rappeutumissairauksien sekä sydän- ja verisuonisairauksien osalta.
- Hoidot, parannuskeinot tai muut terapeuttiset toimenpiteet, mukaan lukien sekä farmakologiset että ei-farmakologiset hoidot.
- Palliatiivinen hoito.
- Huomattavat täyttämättömät kliiniset tarpeet, kuten harvinaiset sairaudet, mukaan lukien lasten syöpätaudit.

- Toimien ja ratkaisujen suhteellisen tehon arviointi, myös todellisissa käyttöolosuhteissa saatujen tietojen perusteella.
- Toteuttamistutkimus terveydenhuollon toimien laajentamiseksi ja niiden käyttöönoton tukemiseksi terveydenhuoltoalan politiikoissa ja järjestelmissä.
- Harvinaisia tauteja käsittelevän tutkimuksen kehittäminen ja niitä koskevan tiedon ja hoidon parantaminen, myös yksilöllistetyn hoidon osalta.

#### *1.2.4 Tartuntataudit sekä köyhyyteen liittyvät ja laiminlyödyt sairaudet*

Ihmisten suojeleminen rajat ylittäviltä terveysuhkilta on suuri kansanterveydellinen ja globaali haaste, joka edellyttää tehokasta kansainvälistä yhteistyötä EU:n tasolla ja maailmanlaajuisesti. Tähän sisältyy tartuntatautien sekä köyhyyteen liittyvien ja laiminlyötyjen sairauksien ymmärtäminen ja ennaltaehkäisy, valmius toimia, varhainen havaitseminen ja tutkimuksen reagointi taudinpurkauksiin, hoito ja parantaminen sekä lääkeresistenttien mikrobikantojen torjuminen "yhteinen terveys" -lähestymistavan mukaisesti.

##### *Päälinjat*

- Infektioihin liittyvien mekanismien ymmärtäminen.
- Tartuntatautien puhkeamisen tai torjuttujen tautien uudelleen puhkeamisen ja niiden leviämisen kiihdyttäjät, mukaan lukien tautien siirtyminen ihmisiin eläimistä (zoonoosit) tai muusta ympäristöstä (vesi, maa, kasvit, elintarvikkeet), sekä ilmastonmuutoksen ja ekosysteemien evoluution vaikutukset tartuntatautien dynamiikkaan.
- Tartuntatautien, terveydenhoitoon liittyvien infektioiden ja ympäristöön liittyvien tekijöiden ennakointi, varhainen ja nopea havaitseminen, hallitseminen ja seuranta.
- Lääkeresistenttien mikrobikantojen torjuminen, mukaan lukien epidemiologia, ennaltaehkäisy, diagnosointi sekä uusien mikrobilääkkeiden ja rokotteiden kehittäminen.
- Rokotteet, mukaan lukien rokotteiden alustateknologiat, diagnostiikat, hoitomuodot ja tartuntatautien parannuskeinot, myös samanaikaisesti esiintyvien tautien ja infektioiden osalta.

- Puuttuminen alhaiseen rokotuskattavuuteen, rokote-epäröinnin ymmärtäminen ja rokotusluottamuksen lisääminen.
- Tehokkaat, yhteisöä osallistavat toimenpiteet ja strategiat terveyteen liittyviin hätätilanteisiin varautumiseen, reagointiin ja jälkihoitoon sekä toimenpiteiden ja strategioiden koordinoiminen alueellisella, kansallisella ja EU:n tasolla.
- Lääketieteellisten toimenpiteiden toteutuksen ja käyttöönoton esteet kliinisessä käytännössä ja terveydenhuoltojärjestelmässä.
- Tartuntatautien leviäminen yli rajojen ja erityiset haasteet alemman keskitulotason maissa (LMIC), esimerkiksi AIDS, tuberkuloosi ja trooppiset taudit, kuten malaria, sekä muuttovirtoihin ja ihmisten yleensä lisääntyvään liikkumiseen liittyvät näkökohdat.

### *1.2.5 Välineet, teknologiat ja digitaaliset ratkaisut terveydenhuoltoa ja hoitoalaa sekä yksilöllistettyä hoitoa varten*

Terveysteknologiat ja -välineet ovat kansanterveydelle välttämättömiä. Ne ovat olleet hyvin merkityksellisiä parannuksissa, joita ihmisten elämän, terveydenhuollon ja hoidon laadun osalta on saavutettu EU:ssa. Siksi keskeisenä strategisena haasteena on suunnitella, kehittää, toimittaa, toteuttaa ja arvioida sopivia, luotettavia, turvallisia, käyttäjäystävällisiä ja kustannustehokkaita työkaluja ja teknologioita terveys- ja hoitoalan tarpeisiin siten, että samalla otetaan asianmukaisesti huomioon vammaisten tarpeet ja ikääntyvä yhteiskunta. Näihin kuuluvat muun muassa kehitystä vauhdittavat uudet teknologiat uusista biomateriaaleista bioteknologiaan sekä yhden solun menetelmiin, multiomiikkaan ja systeemilääketieteen toimintamalleihin, tekoäly sekä muut digitaaliset teknologiat, jotka tarjoavat merkittäviä parannuksia nykyisiin verrattuna ja edistävät kilpailukykyistä ja kestävästä terveysalan teollisuutta, joka luo korkean lisäarvon työpaikkoja. Euroopan terveysalan teollisuus on yksi kriittisistä talouden aloista EU:ssa. Sen osuus bruttokansantuotteesta on 3 prosenttia, ja alalla työskentelee 1,5 miljoonaa ihmistä. Asiaankuuluvien sidosryhmien on osallistuttava toimiin mahdollisimman varhaisesta vaiheesta lähtien, ja muut kuin teknologiset ulottuvuudet otetaan huomioon uusien teknologioiden, menetelmien ja välineiden hyväksyttävyyden varmistamiseksi. Näihin sidosryhmiin kuuluvat kansalaiset, terveydenhuollon työntekijät ja muut alan ammattilaiset.

## *Päälinjat*

- Työkalut ja teknologiat koko terveysalalla käytettäviä sovelluksia varten ja mahdolliset lääketieteelliset indikaatiot (myös toimintahäiriöt).
- Integroidut työkalut, teknologiat, lääkinnälliset laitteet, lääketieteellinen kuvantaminen, bioteknologia, nanolääketiede ja pitkälle kehitetyt terapiat (kuten solu- ja geeniterapia) sekä terveydenhoidon digitaaliset ratkaisut, kuten tekoäly, mobiili- ja etäterveydenhoito; kustannustehokkaaseen tuotantoon liittyviin tekijöihin on puututtava varhaisessa vaiheessa (jotta teolliseen tuotantoon johtava vaihe ja innovaatioiden potentiaali kehittyä kohtuuhintaisiksi lääkkeiksi voidaan optimoida).
- Terveys- ja hoitoalan teknologioiden ja -välineiden pilotointi, laajamittainen käyttöönotto, optimointi ja innovaatioiden hankinta käytännön ympäristössä, mukaan lukien kliiniset tutkimukset ja toteutustutkimus sekä yksilöllistettyyn hoitoon perustuva diagnostiikka.
- Innovatiiviset prosessit ja palvelut terveys- ja hoitoalalla käytettävien välineiden ja teknologioiden kehittämiseen, valmistukseen ja nopeaan toimittamiseen.
- Terveys- ja hoitoalalla käytettävien välineiden ja teknologioiden turvallisuus, tehokkuus, kustannustehokkuus, yhteentoimivuus ja laatu sekä niiden eettisoikeudelliset ja sosiaaliset vaikutukset, mukaan lukien yhteiskunnalliseen hyväksyttävyyteen liittyvät kysymykset.
- Terveydenhuollon teknologioiden ja välineiden sääntelytiede ja standardit.
- Terveystiedon hallinta, mukaan lukien tiedon yhteentoimivuus, yhdistäminen, analyttiset ja visualisointimenetelmät, päätöksentekoprosessit, tekoälyn hyödyntäminen, tiedonlouhinta, massadatateknologiat, bioinformatiikka ja suurteholaskenta yksilöllistetyn hoidon, myös ennaltaehkäisyn edistäjinä ja elinikäisen terveyden optimoijana.

### *1.2.6 Terveydenhuoltojärjestelmät ovat EU:n sosiaalijärjestelmien keskeinen voimavara.*

Vuonna 2017 terveydenhuoltojärjestelmissä työskenteli terveydenhuolto- ja sosiaalialalla 24 miljoonaa työntekijää. Jäsenvaltioiden ensisijaisena tavoitteena on varmistaa terveydenhuoltojärjestelmien turvallisuus ja varmuus, yleinen saatavuus, yhdentyneisyys, kustannustehokkuus, häiriönsietokyky, kestävyys ja luotettavuus, oikea-aikaiset ja asianmukaiset palvelut sekä eriarvoisuuden vähentäminen muun muassa hyödyntämällä tietoon perustuvien ja digitaalisten innovaatioiden koko potentiaali terveyden ja ihmisläheisen hoidon kehittämiseksi avoimien ja turvallisten eurooppalaisten tietoinfrastruktuurien pohjalta. 5G-verkon käyttöönoton, 'digitaalisten kaksosten' käsitteen ja esineiden internetin kaltaiset uudet mahdollisuudet edistävät terveys- ja hoitoalan digitalisaatiokehitystä.

#### *Päälinjat*

- Terveydenhuoltojärjestelmien ja -politiikkojen uudistusten edellyttämän tietopohjan tukeminen Euroopassa ja sen ulkopuolella.
- Uudet terveydenhuoltoa ja -hoitoa koskevat mallit ja lähestymistavat, muun muassa yksilöllinen lääketiede sekä hallinnolliset ja organisatoriset tekijät, ja niiden siirrettävyys tai mukautettavuus maasta/alueelta toiseen.
- Terveysteknologian arvioinnin parantaminen.
- Terveyden eriarvoisuuden kehitys ja tehokas toimintapoliittinen vastine.
- Tuleva terveysalan työvoima ja sen tarpeet, digitaalinen osaaminen mukaan lukien.
- Oikea-aikaisen, luotettavan, turvallisen ja paikkansapitävän terveystiedon ja terveystiedon, muun muassa sähköisten potilaskertomusten käytön/uudelleenkäytön parantaminen, tietosuojan asianmukaisesti huomioon ottaen, mukaan lukien elämäntapaa ja terveyttä koskevien henkilökohtaisten tietojen väärinkäyttö, turvallisuus, saatavuus, yhteentoimivuus, standardit, vertailukelpoisuus ja eheys.
- Terveysjärjestelmien häiriönsietokyky kriiseissä ja läpimurtoinnovaatioiden käyttöönotossa.

- Ratkaisuja kansalaisten ja potilaiden vaikutusmahdollisuuksien lisäämiseen, oman terveyden tarkkailuun ja terveydenhuollon ja sosiaalialan ammattilaisten väliseen vuorovaikutukseen, integroidumman hoidon ja käyttäjäkeskeisen lähestymistavan edistämiseksi, tasa-arvoinen saatavuus huomioon ottaen.
- Olemassa olevaan tietoon ja tietokantoihin perustuvat terveydenhuoltojärjestelmien tutkimuksesta saadut tiedot, tietämys, osaaminen ja parhaat käytännöt EU:n tasolla ja maailmanlaajuisesti.

## 2. KLUSTERI "KULTTUURI, LUOVUUS JA OSALLISUUTTA EDISTÄVÄ YHTEISKUNTA"

### 2.1 Periaatteet

EU yhdistää ainutlaatuisella tavalla talouskasvun sekä kestävän kehityksen tavoitteet ja sosiaalipolitiikan, joihin kuuluvat korkea sosiaalinen osallisuus, yhteiset arvot, kuten demokratia, ihmisoikeudet, sukupuolten tasa-arvo sekä moninaisuuden tuoma rikkaus. Tämä malli kehittyy jatkuvasti, ja sen on vastattava – muiden haasteiden lisäksi – globalisaation, teknologisten uudistusten ja lisääntyvän eriarvoisuuden tuomiin haasteisiin.

EU:n on edistettävä osallistavan ja kestävän kasvun mallia niin, että samalla hyödynnetään teknologisen kehityksen edut, lisätään ja edistetään luottamusta demokraattisen hallinnon innovaatioihin, edistetään koulutusta, torjutaan epätasa-arvoa, työttömyyttä, syrjäytymistä, syrjintää ja radikalisoitumista sekä taataan ihmisoikeudet, edistetään kulttuurista monimuotoisuutta ja eurooppalaista kulttuuriperintöä ja lisätään kansalaisten vaikutusmahdollisuuksia yhteiskunnallisten innovaatioiden avulla. Myös muuttoliikkeen hallinta ja maahanmuuttajien kotouttaminen ovat edelleen ensisijaisia kysymyksiä. Yhteiskuntatieteessä ja humanistisissa tieteissä, taiteen alalla sekä kulttuurialalla ja luovilla aloilla tehtävällä tutkimuksella ja innovoinnilla on keskeinen rooli näihin haasteisiin vastaamisessa ja EU:n tavoitteiden saavuttamisessa. Erityisesti yhteiskuntatieteisiin ja humanistisiin tieteisiin liittyviä näkökohtia sisällytetään tämän klusterin kaikkiin toiminta-aloihin.

Haasteiden laajuus, monimutkaisuus sekä sukupolvien välinen ja rajat ylittävä luonne edellyttävät monitasoisia EU:n toimia. Tällaisten kriittisten sosiaalisten, poliittisten, kulttuuristen ja taloudellisten kysymysten käsitteleminen vain kansallisella tasolla sisältää riskin resurssien tehottomasta käytöstä, hajanaisista lähestymistavoista sekä epäyhtenäisistä tietämyksestä ja valmiuksiin sovellettavista tasovaatimuksista.

Tätä maailmanlaajuisista haastetta koskeva tutkimus ja innovointi on yleisesti ottaen linjassa demokraattista muutosta koskevien EU:n painopisteiden kanssa, joita ovat työllisyys, kasvu ja investoinnit, oikeusasiat ja perusoikeudet, muuttoliike, syvempi ja oikeudenmukaisempi Euroopan rahaliitto sekä digitaaliset sisämarkkinat. Tämä vastaa Rooman agendan mukaista sitoumusta pyrkiä kohti "sosiaalista Eurooppaa" ja "unionia, joka säilyttää eurooppalaisen kulttuuriperinnön ja edistää kulttuurista monimuotoisuutta". Tutkimus ja innovointi tukee myös Euroopan sosiaalisten oikeuksien pilaria ja turvallista, järjestäytyneitä ja sääntöjenmukaista muuttoliikettä koskevaa Global Compact -aloitetta. Oikeussuojan saatavuutta, uhrien oikeuksia, sukupuolten tasa-arvoa, syrjimättömyyttä, tietosuojaa ja Euroopan kansalaisuuden edistämistä koskevia toimia tukevan oikeusalan ja oikeus- ja arvo-ohjelman sekä Luova Eurooppa, Digitaalinen Eurooppa, Erasmus- ja Erasmus+-ohjelmien ja Euroopan sosiaalirahaston plus -kokonaisuuden kanssa pyritään löytämään synergioita.

Toimilla edistetään suoraan erityisesti seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita: tavoite 1 – Köyhyyden poistaminen, tavoite 3 – Terveen elämän ja hyvinvoinnin takaaminen, SDG 4 – Korkealaatuinen koulutus, SDG 5 – Sukupuolten tasa-arvo, tavoite 8 – Ihmisarvoinen työ ja talouskasvu, tavoite 9 – Teollisuus, innovointi ja infrastruktuuri, tavoite 10 – Eriarvoisuuden vähentäminen, tavoite 11 – Kestävät kaupungit ja yhteisöt, tavoite 16 – Rauha, oikeus ja vahvat instituutiot.

## 2.2 Toiminta-alat

### 2.2.1 *Demokratia ja hallintotapa*

Luottamus demokratiaan ja vakiintuneisiin poliittisiin instituutioihin vaikuttaa vähenevän. Yhä vahvempi protestimieliala, populististen puolueiden kannatus ja nativismin elpyminen kertovat kasvavasta pettymyksestä politiikkaan. Tilannetta ruokkivat muun muassa sosioekonominen epätasa-arvo, suuret muuttovirrat ja turvallisuusongelmat. Jotta nykyisiin ja tuleviin haasteisiin voitaisiin vastata, on pohdittava, miten demokraattisten instituutioiden kaikilla tasoilla on mukauduttava lisääntyvään monimuotoisuuteen, maailmanlaajuiseen taloudelliseen kilpailuun, nopeaan tekniseen kehitykseen ja digitalisointiin samalla kun otetaan huomioon ratkaisevan tärkeä kansalaisten kokemus demokraattisista keskusteluista, käytännöistä ja instituutioista.

## *Päälinjat*

- Demokratioiden historia, kehitys ja tehokkuus eri tasoilla ja eri muodoissa sekä koulutus-, kulttuuri- ja nuorisopolitiikan merkitys demokraattisen kansalaisuuden kulmakivenä.
- Sosiaalisen pääoman ja kulttuurin saatavuuden rooli demokraattisen vuoropuhelun ja kansalaisosallistumisen sekä avointen ja luottavaisten yhteiskuntien vahvistamisessa.
- Innovatiiviset ja vastuulliset toimintamallit, joilla tuetaan demokraattisen hallinnon avoimuutta, saatavuutta, reagoitokykyä, vastuuvollisuutta, luotettavuutta, kestävyyttä, tehokkuutta ja legitimiyyttä kunnioittaen täysimääräisesti perus- ja ihmisoikeuksia sekä oikeusvaltioperiaatetta.
- Strategiat populismin, rasismien, polarisaation, korruption, ääriliikkeiden, radikalisoitumisen ja terrorismin torjumiseksi sekä tyytymättömien ja syrjäytyneiden kansalaisten osallistaminen ja voimaannuttaminen.
- Sosiaalisen, taloudellisen ja poliittisen osallisuuden sekä kulttuurien välisen dynamiikan analysointi ja kehittäminen Euroopassa ja muualla maailmassa.
- Journalististen standardien ja käyttäjien tuottaman sisällön roolin parempi ymmärtäminen tiiviisti verkottuneessa yhteiskunnassa ja disinformaation torjumiseen käytettävien välineiden kehittäminen.
- Monikulttuuristen, myös hengellisten identiteettien rooli suhteessa demokratiaan, kansalaisuuteen ja poliittiseen sitoutumiseen sekä EU:n perusarvoihin, kuten kunnioitukseen, suvaitsevaisuuteen, sukupuolten tasa-arvoon, yhteistyöhön ja vuoropuheluun.
- Identiteetin ja eri yhteisöihin, alueisiin ja kansoihin kuulumisen ymmärtämiseksi tehtävän tutkimustyön tukeminen.
- Teknologisten ja tieteellisten edistysaskelten, esimerkiksi massadatan, sähköisten sosiaalisten verkostojen ja tekoälyn vaikutus demokratiaan, yksityisyyteen ja sananvapauteen.

- Neuvotteleva, osallistava ja suora demokratia ja hallintotapa sekä aktiivinen ja osallistava kansalaisuus, digitaalinen ulottuvuus mukaan lukien.
- Taloudellisen ja sosiaalisen eriarvoisuuden vaikutus poliittiseen osallistumiseen ja demokraattiseen hallintoon sekä tutkimukset siitä, miten paljon se voi osaltaan edistää eriarvoistumisen pysäyttämistä ja kaikenlaisen syrjinnän (mm. sukupuoleen perustuvan syrjinnän) torjumista sekä sopeutumiskykyisempää demokratiaa.
- Rikollisuuden, dogmatismien ja väkivaltaisen radikalisoitumisen inhimilliset, sosiaaliset ja poliittiset ulottuvuudet suhteessa niihin osallistuviin tai mahdollisesti osallistuviin sekä niistä kärsiviin tai mahdollisesti kärsiviin henkilöihin.
- Disinformaation, valeuutisten ja vihapuheen sekä niiden julkiseen tilaan kohdistuvien vaikutusten torjuminen.
- EU monenvälisen hallintotavan kansainvälisenä ja alueellisenä toimijana, myös tiedediplomatian uusien toimintamallien osalta.
- Oikeusjärjestelmien tehokkuus ja oikeussuojan saatavuuden parantaminen oikeuslaitoksen riippumattomuuden ja periaatteiden ja ihmisoikeuksien pohjalta oikeudenmukaisin, tehokkain ja avoimin menettelytavoin sekä siviili- että rikosoikeudellisissa asioissa.

## 2.2.2 *Kulttuuriperintö*

Kulttuuriala ja luovat alat rakentavat siltoja taiteen, kulttuurin, hengellisten vakaumusten ja kokemusten, kulttuuriperinnön, liike-elämän sekä teknologian välille. Lisäksi kulttuurialalla ja luovilla aloilla on keskeinen asema Euroopan uudelleenteollistamisessa, ne ovat kasvun liikkeellepaneva voima ja niillä on strategiset mahdollisuudet saada aikaan innovatiivisia ulkoisvaikutuksia muille elinkeinoelämän aloille, kuten matkailuun, vähittäiskauppaan, mediaan ja digitaaliseen teknologiaan ja tekniikkaan. Elämämme rakentuu kulttuuriperinnön ympärille. Se on erottamaton osa kulttuurialoja ja luovia aloja sekä merkityksellinen yhteisöille, ryhmille ja yhteiskunnille ja lisää yhteenkuuluvuuden tunnetta. Se on silta yhteiskuntiemme menneisyyden ja tulevaisuuden välillä. Osallistavan yhteiskunnan luomisen kannalta Euroopassa ja maailmanlaajuisesti on ymmärrettävä paremmin omaa kulttuuriperintöä ja sitä, miten se koetaan ja tulkitaan. Se on myös eurooppalaisia, kansallisia, alueellisia ja paikallisia talouksia ylläpitävä voima ja ehtymätön inspiraation lähde luoville ja kulttuuripainotteisille toimialoille. Kulttuuriperinnön täyden potentiaalin käyttöönotto, säilyttäminen, suojeleminen ja kunnossapito, tulkinta ja hyödyntäminen ovat ratkaisevia haasteita nyt ja tulevaisuudessa. Aineellinen ja aineeton kulttuuriperintö on taiteen, perinteisen käsityötaidon, kulttuurialan, luovien ja yrittäjäpainotteisten alojen keskeinen lähtökohta ja inspiraationlähde, ja nämä alat vauhdittavat kestäväää talouskasvua, uusien työpaikkojen luomista ja ulkomaankauppaa. Tähän liittyen on huomioitava sekä kulttuuriperinnön innovaatiot että sietokyky yhteistyössä paikallisyhteisöjen ja asiaankuuluvien sidosryhmien kanssa. Kulttuuriperintö voi toimia myös kulttuuridiplomatian välineenä ja identiteettiä rakentavana ja kulttuurisen ja sosiaalisen yhtenäisyyden tekijänä.

### *Päälinjat*

- Kulttuuriperintöä koskevat opinnot ja tieteet, joissa käytetään uusinta teknologiaa ja innovoivia menetelmiä sekä digitaalitekologiaa.
- Kulttuuriperinnön saatavuus ja jakaminen käyttäen innovatiivisia malleja ja käytötapoja sekä osallistavia hallintomalleja.
- Tutkimukset, jotka koskevat kulttuuriperinnön saatavuutta uusien teknologioiden, kuten pilvipalvelujen ja eurooppalaisen kulttuuriperinnön yhteistyöympäristön avulla sekä tietotaidon ja taitojen siirtämisen kannustaminen ja helpottaminen. Ennen tätä on tehtävä vaikutustentarviointi.

- Kestävät liiketoimintamallit kulttuuriperintöalan taloudellisen perustan vahvistamiseksi.
- Kulttuuriperinnön yhdistäminen nouseviin luoviin aloihin, muun muassa interaktiivisiin medioihin, sekä sosiaaliseen innovointiin.
- Kulttuuriperintöön liittyvät toimet kestävän kehityksen edistämiseksi: kulttuurimaisemien säilyttäminen, suojeleminen, kehittäminen ja elvyttäminen sekä EU:n rooli kulttuuriperintöön pohjaavien innovaatioiden ja kestävän kulttuurimatkailun edistäjänä.
- Kulttuuriperinnön ja kielten säilyttäminen, suojeleminen, vaaliminen, palauttaminen ja kestävä hallinnointi myös käyttämällä perinteisiä taitoja ja ammatteja tai uusinta teknologiaa ja digitaaliteknologiaa.
- Kulttuurimuistojen, perinteiden, käyttäytymismallien, käsitysten, uskomusten, arvojen, yhteenkuuluvuudentunteen ja identiteettien vaikutus. Kulttuurin ja kulttuuriperinnön rooli monikulttuurisissa yhteiskunnissa ja kulttuurisen osallisuuden tai syrjäytymisen mallit.

### 2.2.3 Sosiaaliset ja taloudelliset muutokset

Eurooppalaiset yhteiskunnat ovat syvässä sosioekonomisessa ja kulttuurisessa muutostilassa, joka johtuu erityisesti globalisaatiosta ja teknologisista innovaatioista. Samaan aikaan tuloerot ovat kasvaneet useimmissa Euroopan maissa<sup>14</sup>. Tulevaisuutta ennakoivia suuntaviivoja tarvitaan, jotta kestävä ja osallistavaa kasvua, sukupuolten tasa-arvoa ja hyvinvointia voidaan edistää sekä pysäyttää epätasa-arvon lisääntyminen, edistää tuottavuutta (mukaan lukien sen mittaamisen kehittäminen), alueellisen sosiaalisen eriarvoisuuden torjuntaa ja inhimillistä pääomaa, vastata maahanmuuton ja kotouttamisen haasteisiin sekä tukea sukupolvien välistä solidaarisuutta, kulttuurien välistä vuoropuhelua ja sosiaalista liikkuvuutta. Oikeudenmukaisemman ja vauraamman tulevaisuuden rakentamisessa tarvitaan esteettömiä, osallistavia ja korkealaatuisia koulutusjärjestelmiä.

---

<sup>14</sup> OECD, Understanding The Socio-Economic Divide in Europe, 26. tammikuuta 2017.

## *Päälinjat*

- Tietopohja investointeja ja politiikkoja (erityisesti koulutusta), korkean lisäarvon osaamista, tuottavuutta, sosiaalista liikkuvuutta, kasvua, sosiaalisia innovaatioita ja työpaikkojen luomista koskevaa neuvontaa varten. Koulutuksen rooli eriarvoisuuden torjunnassa ja osallisuuden tukemisessa, mukaan lukien heikon koulumenestyksen ennaltaehkäisy.
- Sosiaalinen kestävyys, jossa otetaan BKT-indikaattorin lisäksi huomioon erityisesti uudet talous- ja liiketoimintamallit ja uudet rahoitusteknologiat.
- Tilastolliset ja muut taloudelliset välineet, jotta kasvua ja innovointia voitaisiin ymmärtää paremmin heikentyneen tuottavuuden ja/tai talouden rakennemuutosten yhteydessä.
- Uudet hallintotapamallit nousevilla talousalueilla ja markkinainstituutioissa.
- Uudentyyppiset työt, työn rooli, täydennyskoulutus, työmarkkinoilla ja tuloissa nyky-yhteiskunnissa esiintyvät trendit ja muutokset sekä niiden vaikutukset tulonjakoon, työ- ja yksityiselämän yhteensovittamiseen, työympäristöön, syrjimättömyyteen ja sosiaaliseen osallisuuteen.
- Laajempi ymmärrys yhteiskunnallisista muutoksista ja niiden vaikutuksista Euroopassa.
- Sosiaalisten, teknologisten ja taloudellisten muutosten vaikutukset turvallisten, terveellisten, kohtuuhintaisten ja kestävien asuntojen saatavuuteen.
- Verotus- ja etuusjärjestelmät sekä sosiaaliturvaa ja sosiaalisia investointeja koskevat politiikat, joilla pyritään pysäyttämään epätasa-arvon lisääntyminen oikeudenmukaisella ja kestävällä tavalla sekä puuttumaan teknologian, väestönkehityksen ja monimuotoisuuden vaikutuksiin.
- Kaupunkiympäristön, semiurbaanien alueiden ja maaseutu ympäristön osallistavat ja kestävät kehitys- ja kasvumallit.

- Ihmisten liikkuvuuden ja sen vaikutusten ymmärtäminen sosiaalisten ja taloudellisten muutosten yhteydessä maailmanlaajuisesti ja paikallisesti muuttoliikkeen hallinnan, erilaisuuden kunnioittamisen, maahanmuuttajien ja pakolaisten pitkän tähtäimen integroitumisen ja alan poliittisten toimien vaikutusten parantamiseksi; kansainvälisten sitoumusten ja ihmisoikeuksien kunnioittaminen sekä kehitysapua ja -yhteistyötä koskevat kysymykset; laajempialainen, tehokkaampi pääsy korkealaatuiseen koulutukseen, harjoitteluun, työmarkkinoille, kulttuuritarjontaan, tukipalveluihin sekä aktiiviseen ja osallistavaan kansalaisuuteen etenkin haavoittuvassa asemassa olevien henkilöiden kuten maahanmuuttajien osalta.
- Vastaaminen merkittäviin haasteisiin, jotka liittyvät sosiaalista yhteenkuuluvuutta, maahanmuuttoa, kotouttamista, väestörakenteen muutosta, ikääntymistä, vammaisuutta, koulutusta, köyhyyttä ja sosiaalista syrjäytymistä koskeviin eurooppalaisiin malleihin.
- Kehittyneet strategiat ja innovatiiviset menetelmät, joilla edistetään sukupuolten tasa-arvoa kaikilla sosiaalisilla, taloudellisilla ja kulttuurialoilla sekä torjutaan sukupuolittumista ja sukupuoleen perustuvaa väkivaltaa.
- Koulutusjärjestelmät, joilla edistetään ja hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla EU:ssa tapahtuvaa digitalisaatiokehitystä ja myös hallitaan maailmanlaajuisesta verkostoitumisesta ja teknologisista innovaatioista aiheutuvia riskejä, erityisesti internetiin liittyviä uusia riskejä, eettisiä kysymyksiä, sosioekonomista eriarvoisuutta ja markkinoiden perustavanlaatuisia muutoksia.
- Julkisten viranomaisten hallintotavan ja hallinnointijärjestelmien nykyaikaistaminen kansalaisten osallistamiseksi ja vastaamaan heidän odotuksiaan suhteessa palvelujen tarjoamiseen, läpinäkyvyyteen, saatavuuteen, avoimuuteen, vastuuvollisuuteen ja käyttäjäkeskeisyyteen.

### 3. KLUSTERI "KANSALAISTURVALLISUUS YHTEISKUNNASSA"

#### 3.1 Periaatteet

Eurooppalainen yhteistyö on tuonut Eurooppaan ennennäkemättömän rauhan, vakauden ja vaurauden aikakauden. Euroopan on kuitenkin vastattava haasteisiin, jotka liittyvät yhä monimutkaisempaan ja digitalisoituneempaan yhteiskuntaamme kohdistuviin jatkuviin turvallisuusuhkiin. Terrori-iskut ja radikalisoituminen sekä kyberhyökkäykset ja hybridiuhkat aiheuttavat merkittäviä turvallisuusongelmia ja erityistä räsitusta yhteiskunnille. Myös uusien teknologioiden lähitulevaisuudessa aiheuttamiin uusiin, nouseviin turvallisuusuhkiin on kiinnitettävä huomiota. Turvallisuus ja vauraus riippuvat tulevaisuudessa siitä, kuinka kykyä suojella Eurooppaa näiltä uhkilta voidaan parantaa. Niihin ei voida puuttua puhtaasti teknologian keinoin, vaan ne edellyttävät ihmisten, heidän historiansa, kulttuurinsa ja käyttäytymisensä tuntemusta ja niihin sisältyy turvallisuuden ja vapauden tasapainoa koskevia eettisiä kysymyksiä. Lisäksi Euroopan on varmistettava riippumattomuutensa turvallisuuden kannalta kriittisten teknologioiden osalta ja tukea urauurtavan turvallisuusteknologian kehittämistä.

Euroopan kansalaisia, valtioelimiä, EU:n elimiä ja taloutta on suojeltava terrorismin ja järjestäytyneen rikollisuuden jatkuvilta uhkilta, joihin kuuluvat muun muassa ampuma-ase-, huume- ja ihmiskauppa sekä kulttuuriesineiden laitton kauppa. Rikollisuuden ja väkivaltaisten ääriliikkeiden inhimillisiä ja sosiaalisia ulottuvuuksia on ymmärrettävä paremmin julkisen politiikan parantamiseksi turvallisuuden osalta. Keskeisessä asemassa on lisäksi suojelun ja turvallisuuden vahvistaminen parantamalla rajaturvallisuutta, myös meri- ja maarajoilla. Kyberrikollisuus on kasvussa, ja siihen liittyvät riskit moninaistuvat talouden ja yhteiskunnan digitalisoinnin vanavedessä. Euroopan on jatkettava pyrkimyksiään parantaa kyberturvallisuutta, digitaalista tietosuojaa ja henkilötietosuojaa sekä torjuttava väärän ja haitallisen tiedon levittämistä demokraattisen, sosiaalisen ja taloudellisen vakauden turvaamiseksi. Tarvitaan lisäponnisteluja, jotta ilmastonmuutoksen myötä voimistuvien äärimmäisten sääilmiöiden vaikutusta ihmisten elämään ja toimeentuloon voidaan vähentää. Näitä ovat esimerkiksi tulvat, myrskyt, lämpöaallot tai metsäpaloja synnyttävä kuivuus, maaperän köyhtyminen ja muut luonnonkatastrofit, kuten maanjäristykset. Luonnon tai ihmisen aiheuttamat katastrofit voivat vaarantaa yhteiskunnan keskeiset toiminnot ja kriittiset infrastruktuurit, kuten viestinnän, terveydenhuollon, elintarvikkeet, juomaveden, energiahuollon, liikenteen, turvallisuuden ja hallinnon.

Tämä edellyttää sekä teknistä tutkimusta että asiaan liittyvien inhimillisten tekijöiden tutkimista katastrofinkestävyyden parantamiseksi, tarvittaessa myös sovellustestauksen, koulutuksen ja kyberhygienian ja -koulutuksen avulla. Turvallisuusalan tutkimustulosten arviointia ja hyödyntämistä on tehostettava.

Tässä klusterissa pyritään löytämään synergioita erityisesti seuraavien ohjelmien kanssa: sisäisen turvallisuuden rahasto, yhdenmetyt rajaturvallisuuden rahasto ja Digitaalinen Eurooppa -ohjelma. Lisäksi pyritään parantamaan tutkimus- ja innovointiyhteistyötä hallitustenvälisten virastojen ja järjestöjen välillä muun muassa vaihto- ja kuulemismekanismien avulla esimerkiksi toiminta-alueella "Suojelu ja turvallisuus".

Turvallisuustutkimus on osa laajempia kattavia EU:n toimia turvallisuusuhkiin vastaamiseksi. Se edesauttaa valmiuksien kehittämisprosessia mahdollistamalla sen, että tulevaisuudessa on saatavilla teknologioita, tekniikoita ja sovelluksia, joilla poliittisten päätöksentekijöiden, alan toimijoiden ja kansalaisyhteiskunnan järjestöjen tunnistamat puutteet valmiuksissa voidaan korjata. Jo nyt EU:n puiteohjelman kautta myönnetyn tutkimusrahoituksen osuus on noin 50 prosenttia turvallisuutta koskevan tutkimuksen julkisesta rahoituksesta EU:ssa. Käytettävissä olevia välineitä, kuten Euroopan avaruusohjelmaa (Galileo ja EGNOS, Copernicus, avaruustilannetietoisuus ja valtiollinen satelliittiviestintä), hyödynnetään täysimääräisesti. Vaikka tämän ohjelman tutkimus- ja innovointitoimet kohdennetaan yksinomaan siviilisovelluksiin, niitä pyritään koordinoimaan EU:n rahoittaman puolustusalan tutkimuksen kanssa, jotta synergioita voidaan vahvistaa ja ottaa huomioon alat, joilla käytetään kaksikäyttöteknologiaa. Rahoituksen päällekkäisyys pyritään välttämään. Rajat ylittävä yhteistyö edistää EU:n itsenäisyyden pohjana olevien Euroopan yhtenäisten turvallisuusmarkkinoiden kehittämistä ja teollisuuden suorituskyvyn parantamista. Siihen, miten ihmiset ymmärtävät ja käsittävät turvallisuuden, kiinnitetään asianmukaisesti huomiota.

Turvallisuustutkimus vastaa Rooman agendan sitoumusta pyrkiä kohti "turvallista ja vakaata Eurooppaa" toimivan ja todellisen turvallisuusunionin edistämiseksi.

Toimilla edistetään suoraan erityisesti seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita: tavoite 16 – Rauha, oikeus ja vahvat instituutiot.

### 3.1.1 Katastrofinkestävät yhteiskunnat

Katastrofeilla voi olla moninaisia niin ihmisestä kuin luonnosta johtuvia syitä. Niitä voivat olla terrori-iskut, ilmastosityt tai muut ääri-ilmiöt (esimerkiksi merenpinnan noususta aiheutuvat), metsäpalot, lämpöaallot, tulvat, kuivuus, aavikoituminen, maanjäristykset, tsunamit ja tulivuorenpurkaukset, vesikriisit, avaruussään ilmiöt, teollisuus- ja liikennekatastrofit taikka kemialliset, biologiset, säteily- ja ydintapahtumat (CBRN) sekä niiden jälkitilanteista aiheutuvat vaarat. Tavoitteena on ehkäistä ja vähentää ihmishenkien menetyksiä, terveydelle ja ympäristölle aiheutuvia haittoja, traumoja, katastrofien taloudellisia ja aineellisia vahinkoja, varmistaa elintarvikkeiden, lääkkeiden, terveydenhuollon ja puhtaan veden saatavuus, parantaa katastrofiriskien ymmärtämistä ja vähentämistä sekä tehostaa katastrofeista toipumista. Tämä merkitsee kriisinhallinnan koko kirjon kattamista ennaltaehkäisystä ja koulutuksesta kriisinhallintaan sekä kriisien jälkihoitoon ja kestävyYTEEN.

#### *Päälinjat*

- Ensimmäisiin pelastustoimiin osallistuvien käyttöön tarkoitetut teknologiat, valmiudet ja hallintotavat kriisi- ja katastrofitilanteissa, kriisin jälkeisessä tilanteessa sekä toipumisen alkuvaiheessa.
- Yhteiskunnan paremmat valmiudet ennaltaehkäistä, hallita ja vähentää katastrofiriskiä, myös luontoon perustuvien ratkaisujen avulla, lisäämällä ennustusvalmiuksia, ennaltaehkäisyä, varautumista ja reagointikykyä nykyisiin ja uusiin riskeihin ja dominoefekteihin vastaamiseksi, vaikutustenarvioinnit ja inhimillisten tekijöiden parempi ymmärtäminen riskinhallinta- ja riskiviestintästrategioissa.
- Sendain kehyksen "jälleenrakentaminen tehdään alkuperäistä paremmin" -periaatteen tehokkaampi tukeminen, joka perustuu katastrofin jälkeisen toipumisen parempaan ymmärtämiseen ja katastrofin jälkeisen riskinarvioinnin tehostamista koskevaan tutkimukseen.
- Kaluston ja menettelyjen yhteentoimivuus rajatylittävän operatiivisen yhteistyön ja yhtenäisten EU:n markkinoiden toimivuuden helpottamiseksi.

### 3.1.2 Suojelu ja turvallisuus

Kansalaisia on tarpeen suojella rikollisesta toiminnasta syntyviltä turvallisuusuhkilta, muun muassa terroristien toiminnalta ja hybridiuhkilta, sekä vastata näihin. Ihmisiä, julkisia tiloja ja kriittistä infrastruktuuria on suojeltava sekä fyysisiltä (CBRN-E mukaan luettuna) että kyberhyökkäyksiltä, terrorismia ja väkivaltaista radikalisoitumista on torjuttava (mukaan lukien terrorististen ajatusten ja vakaumusten ymmärtäminen ja niihin puuttuminen). vakavaa rikollisuutta, kuten kyberrikollisuutta ja järjestäytyntä rikollisuutta (mukaan lukien piratismi ja tuotteiden väärentäminen) on suitsittava ja torjuttava, uhreja on tuettava, rikollisista lähteistä peräsin olevia rahavirtoja on jäljitettävä, on kehitettävä uusia rikosteknisiä valmiuksia, lainvalvonnassa tarvittavien tietojen käyttöä on tuettava ja henkilötietojen suoja varmistettava lainvalvontatoimissa, EU:n rajaturvallisuutta ilma-, maa- ja merirajoilla henkilöiden liikkumisen ja tavaravirtojen osalta on vahvistettava ja kaikkien näiden turvallisuusuhkien, niiden ennaltaehkäisyn ja vaikutusten lieventämisen osalta on ymmärrettävä inhimillisten tekijöiden merkitys. Joustavuuden säilyttäminen on olennaisen tärkeää, jotta uusiin ja ennakoimattomiin turvallisuushaasteisiin voidaan puuttua nopeasti.

#### *Päälinjat*

- Innovatiivisia lähestymistapoja ja teknologioita turvallisuusalan toimijoille (mm. poliisivoimat, palokunnat, sairaanhoitopalvelut, raja- ja rannikkovartiolaitos ja tullitoimipaikat) – erityisesti turvallisuusjoukkojen digitaalisen muutoksen ja yhteentoimivuuden yhteydessä – infrastruktuuria ylläpitäville toiminnanharjoittajille, kansalaisyhteiskunnan organisaatioille ja julkisten tilojen ylläpitäjille.
- Rajatylittävien rikosilmiöiden analysointi, kehittyneet menetelmät nopeaa, luotettavaa, standardoitua ja yksityisyyden turvaavaa tehostettua tiedonjakamista ja -keräämistä varten sekä parhaat käytännöt.
- Rikollisuuden ja väkivaltaisen radikalisoitumisen inhimilliset ja sosioekonomiset ulottuvuudet suhteessa niihin osallistuviin tai mahdollisesti osallistuviin sekä niistä kärsiviin tai mahdollisesti kärsiviin henkilöihin, mukaan lukien terrorismiin liittyvän ajattelun ja uskomusten sekä sukupuoleen, seksuaaliseen suuntautumiseen tai rotusyrjintään pohjautuvien rikosten ymmärtäminen ja niihin puuttuminen.

- Uusien teknologioiden, kuten DNA-sekvensoinnin, genominmuokkauksen, nanomateriaalien ja funktionaalisten materiaalien, tekoälyn, autonomisten järjestelmien, droonien, robottiteknologian, kvanttilaskennan, kryptovaluuttojen, 3D-tulostuksen, puettavien tietokoneiden ja lohkoketjujen turvallisuustekijöiden analysoiminen ja kansalaisten, viranomaisten ja teollisuuden tietoisuuden lisääminen uusien turvallisuusriskien syntymisen ehkäisemiseksi ja olemassa olevien riskien vähentämiseksi, mukaan lukien uusien teknologioiden myötä syntyvät riskit.
- Poliittisten päättäjien ja strategisen tason paremmat ennakointi- ja analyysivalmiudet turvallisuusuhkien osalta.
- Kriittisten infrastruktuurien sekä avoimien ja julkisten tilojen suojeleminen fyysisiltä, digitaalisilta ja hybridiuhkilta, mukaan lukien ilmastonmuutoksen vaikutukset.
- Turvallisuuteen vaikuttavan disinformaation ja valeuutisoinnin valvonta ja torjunta, mukaan lukien valmiuksien kehittäminen manipulaation lähteiden selvittämiseksi.
- Teknologian kehittäminen siviilisovelluksiin väestönsuojelun ja asevoimien yhteentoimivuuden tehostamiseksi soveltuvin osin.
- Kaluston ja menettelyjen yhteentoimivuus rajatylittävän, hallitusten välisen ja viranomaisten välisen operatiivisen yhteistyön ja yhtenäisten EU:n markkinoiden kehittämisen helpottamiseksi.
- Välineiden ja menetelmien kehittäminen tehokasta ja tuloksellista yhdennettyä rajaturvallisuutta varten, erityisesti reagointivalmiuksien lisäämiseksi ja valmiuksien parantamiseksi valvoa liikkeitä yli ulkorajojen, jotta riskien havaitsemista, tapahtumiin reagoimista ja rikosten ehkäisyä voitaisiin tehostaa.

- Petollisen toiminnan havaitseminen rajanylityspaikoilla ja kautta toimitusketjun, mukaan lukien väärennettyjen tai muulla tavoin manipuloitujen asiakirjojen tunnistaminen sekä ihmiskaupan ja laittomien tavaroiden salakuljetuksen havaitseminen.
- Henkilötietojen suojaaminen lainvalvontatoiminnassa ottaen erityisesti huomioon nopea teknologinen kehitys, myös tietojen luottamuksellisuuden ja eheyden sekä kaikkien transaktioiden jäljitettävyyden ja käsittelyn osalta.
- Väärennettyjen tuotteiden tunnistamiseen tarkoitettujen tekniikoiden kehittäminen, jotta alkuperäisten osien ja tavaroiden suoja voidaan parantaa ja valvoa kuljetettavia tuotteita.

### 3.1.3 *Kyberturvallisuus*

Haitallinen toiminta tietoverkoissa uhkaa EU:n talouksien lisäksi myös demokratian, vapauksien ja arvojen toimivuutta. Kyberuhkat liittyvät usein voiton tavoittelun motivoimaan rikolliseen toimintaan, mutta ne voivat olla myös poliittisia ja strategisia. Turvallisuus, vapaus, demokratia ja vauraus tulevaisuudessa riippuvat siitä, kuinka kykyämme suojella EU:ta kyberuhkilta voidaan parantaa. Digitalisaatiokehitys vaatii kyberturvallisuuden huomattavaa parantamista, jotta internetiin liitettävien laitteiden suuri määrä voidaan suojata esineiden internetin odotetun laajenemisen myötä ja verkko- ja tietojärjestelmien turvallinen toiminta taata muun muassa sähköverkoja, juomaveden toimittamista ja jakelua, ajoneuvoja ja liikennejärjestelmiä, sairaaloita, rahavirtoja, julkisia laitoksia, tehtaita ja koteja varten. Euroopan on vahvistettava kykyään kestää kyberhyökkäyksiä ja luotava toimiva kyberpelote varmistaen samalla, että tietosuojaa ja kansalaisten vapauksia lujitetaan. On unionin etujen mukaista varmistaa, että se kehittää kyberturvallisuuteen liittyviä keskeisiä strategisia valmiuksia ja säilyttää ne digitaalisten sisämarkkinoidensa turvaamiseksi ja erityisesti varmistaakseen kriittisten verkkojen ja tietojärjestelmien suojaamisen ja voidakseen tarjota keskeisiä kyberturvallisuuspalveluja. Unionin on oltava asemassa, jossa se voi itsenäisesti turvata digitaaliset voimavaransa ja kilpailla maailmanlaajuisilla kyberturvallisuusmarkkinoilla.

### *Päälinjat*

- Koko digitaalisen arvoketjun kattavat teknologiat (suojatuista komponenteista ja kvanttisuojausta salauksesta itsekorjaaviin ohjelmistoihin ja verkkoihin).
- Teknologiat, menetelmät, standardit ja parhaat käytännöt, joilla torjutaan kyberuhkia, ennakoitaan tulevia tarpeita ja ylläpidetään kilpailukykyistä eurooppalaista teollisuutta, muun muassa työkaluja sähköistä tunnistamista, uhkien paljastamista ja kyberhygieniaa varten, sekä koulutusvoimavarat.
- Euroopan kyberturvallisuuden osaamisverkostoa ja -keskusta koskeva avoin yhteistyö.

## 4. KLUSTERI "DIGITAALITALOUS JA -TEKNOLOGIA, TEOLLISUUS JA AVARUUS"

### 4.1 Periaatteet

Voidakseen varmistaa teollisuuden kilpailukyvyn ja kyvyn vastata tuleviin globaaleihin haasteisiin EU:n on lisättävä teknologista riippumattomuuttaan sekä tieteellisiä, teknologisia ja teollisia valmiuksiaan keskeisillä aloilla, jotka tukevat talouden, työpaikkojen ja yhteiskunnan kehitystä.

EU:n teollisuuden osuus työpaikoista on viidennes ja yksityisen sektorin tutkimus- ja kehitysinvestoinneista kaksi kolmasosaa, ja se tuottaa 80 prosenttia EU:n viennistä. Innovoinnin uusi aalto, johon liittyy fyysisen ja digitaalisen teknologian yhdistäminen, avaa valtavia mahdollisuuksia EU:n teollisuudelle ja parantaa EU:n kansalaisten elämänlaatua.

Digitalisaatio on vahva moottori. Koska se etenee nopeasti kaikilla sektoreilla, investoiminen tärkeisiin aloihin luotettavasta tekoälystä seuraavan sukupolven internetiin, korkean suorituskyvyn tietotekniikkaan, fotonikkaan, kvanttitekniikoihin, robotiikkaan ja mikro-/nanoelektroniikkaan on välttämätöntä talouden vahvuuden ja yhteiskunnan kestävyuden kannalta. Digiteknologiaan tehdyt investoinnit ja tällaisen teknologian tuottaminen ja käyttö ovat selvästi vauhdittaneet EU:n talouskasvua – 30 prosenttia pelkästään vuosina 2001–2011. Tässä yhteydessä pk-yritysten rooli on EU:ssa keskeinen niin kasvun kuin työpaikkojenkin kannalta. Digiteknologian käyttöönotto pk-yrityksissä edistää sekä kilpailukykyä että kestävyyttä.

Keskeiset kehitystä vauhdittavat teknologiat<sup>15</sup> tukevat digitaalisen ja fyysisen maailman yhteensulautumista, joka on uuden globaalin innovaatioaallon keskiössä. Investoinnit keskeisten kehitystä vauhdittavien teknologioiden tutkimiseen, kehittämiseen, demonstraatioon ja hyödyntämiseen sekä raaka-aineiden ja kehittyneiden materiaalien turvallisen, kestävä ja edullisen tarjonnan varmistaminen turvaavat EU:n strategisen itsemääräämisoikeuden ja auttavat EU:n teollisuutta vähentämään merkittävästi hiili- ja ympäristöjalanjälkeään.

Näiden lisäksi otetaan tarpeen mukaan esiin erityisiä tulevia ja kehitteillä olevia teknologioita.

Avaruus on strategisesti merkittävässä osassa: noin 10 prosenttia EU:n bruttokansantuotteesta on yhteydessä avaruuspalvelujen käyttöön. EU:lla on maailmanlaajuisesti merkittävä avaruussektori, johon kuuluu vankka satelliittiteollisuus ja dynaamiset tuotantoketjun loppupään palvelut. Avaruusala tarjoaa tärkeitä seurannan, viestinnän, navigoinnin ja valvonnan välineitä ja avaa monia liiketoimintamahdollisuuksia erityisesti yhdistettynä digitaalisiin teknologioihin ja muihin tietolähteisiin. EU:n on tartuttava näihin mahdollisuuksiin hyödyntämällä täysimääräisesti avaruushjelmiensa (Copernicus, EGNOS ja Galileo) potentiaali sekä suojelemalla avaruus- ja maainfrastruktuureja avaruushkia vastaan.

EU:n asema maailmanlaajuisena johtajana on ainutlaatuinen, ja sillä on mahdollisuus kasvattaa osuuttaan maailmanmarkkinoilla osoittamalla, miten digitaalinen kehitys, johtajuus keskeisissä kehitystä vauhdittavissa teknologioissa ja avaruusteknologioissa, siirtyminen vähähiiliseen kiertotalouteen ja kilpailukyky voivat vahvistaa toisiaan tieteellisen ja teknisen huippuosaamisen avulla.

---

<sup>15</sup> Tulevaisuuden keskeisiin kehitystä vauhdittaviin teknologioihin kuuluvat kehittyneet materiaalit ja nanoteknologia, fotonikka sekä mikro- ja nanoelektroniikka, biotiedeteknologiat, kehittynyt valmistus ja käsittely, tekoäly ja digitaalinen tietosuoja sekä verkkoyhteydet.

Digitoidun, kiertoa suosivan, vähähiilisen ja vähäpäästöisen talouden toteuttaminen edellyttää EU:n tason toimia arvoketjujen monimutkaisuuden, teknologioiden systeemisen ja monitieteellisen luonteen sekä niiden korkeiden kehittämiskustannusten ja ratkaistavien ongelmien monialaisuuden vuoksi. EU:n on varmistettava, että kaikki teollisuuden toimijat ja koko yhteiskunta voivat hyötyä kehittyneistä ja puhtaista teknologioista ja digitalisaatiosta. Pelkkä teknologioiden kehittäminen ei riitä. On olennaista ymmärtää näiden teknologioiden ja kehityksen yhteiskunnallinen merkitys, jotta loppukäyttäjien osallistumista voidaan lisätä ja muuttaa heidän käyttäytymistään.

Teollispainotteiset infrastruktuurit, muun muassa pilottituotantolinjat, helpottavat EU:n yrityksiä ja auttavat erityisesti pk-yrityksiä hyödyntämään näitä teknologioita ja parantamaan suorituskykyä innovoinnin alalla; tätä voidaan helpottaa myös muiden EU:n ohjelmien puitteissa.

Teollisuuden ja kansalaisyhteiskunnan vahva sitoutuminen on välttämätöntä, kun määritetään painopistealueita ja kehitetään tutkimus- ja innovointisuunnitelmia, sillä se lisää julkisen rahoituksen vipuvaikutusta yksityisten ja julkisten investointien kautta ja varmistaa tulosten paremman käyttöönoton. Ymmärrys ja hyväksyminen, mukaan lukien tuotteiden, tavaroiden ja palvelujen suunnittelun huomioiminen yhteiskunnan tasolla ovat menestyksen avaintekijöitä, alakohtaista osaamista ja standardointia koskevan uuden agendan lisäksi.

Digitaalisten, keskeisten kehitystä vauhdittavien teknologioiden ja avaruusteknologioiden sekä raaka-aineiden kestävän toimituksen yhdistäminen mahdollistavat entistä järjestelmällisemmän lähestymistavan sekä nopeamman ja syvällisemmän digitaalisen ja teollisen kehityksen. Tällä tavoin varmistetaan, että tutkimus ja innovointi näillä aloilla antaa pontta EU:n politiikkojen täytäntöönpanoon teollisuuden, digitoinnin, ympäristön, energian ja ilmaston, kiertotalouden, raaka-aineiden ja kehittyneiden materiaalien sekä avaruuden sektoreilla.

Täydentävyys varmistetaan erityisesti Digitaalinen Eurooppa -ohjelman ja avaruusohjelman toimien kanssa, samalla pitäen ohjelmien rajat selkeinä ja välttäen päällekkäisyydet.

Toimilla edistetään suoraan erityisesti seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita: tavoite 8 – Ihmisarvoinen työ ja talouskasvu, tavoite 9 – Teollisuus, innovointi ja infrastruktuuri, tavoite 12 – Vastuullinen kulutus ja tuotanto, tavoite 13 – Ilmastotoimet.

## 4.2 Toiminta-alat

### 4.2.1 Valmistusteknologiat

Valmistusteollisuus on keskeinen tekijä EU:n työllisyyden ja vaurauden kannalta. Ala tuottaa yli kolme neljäsosaa EU:n maailmanlaajuisesta viennistä ja tarjoaa yli 100 miljoonaa suoraa ja välillistä työpaikkaa. EU:n valmistusteollisuuden keskeinen haaste on säilyä maailmanlaajuisesti kilpailukykyisenä älykkäämpien ja yksilöllisempien, suurta lisäarvoa tuovien tuotteiden avulla, jotka tuotetaan nykyistä merkittävästi alhaisemmilla energiakustannuksilla ja aineellisilla resurssikustannuksilla sekä pienemmällä hiili- ja ympäristöjalanjäljellä. Luovat ja kulttuuriset panokset sekä yhteiskuntatieteiden ja humanististen tieteiden luomat mahdollisuudet, jotka liittyvät teknologian ja ihmisten suhteeseen tuotannossa, ovat elintärkeitä edistettäessä lisäarvon tuottamista. Myös työelämän ja työllisyyden vaikutusta tutkitaan.

#### *Päälinjat*

- Käänteentekevät valmistusteknologiat, kuten bioteknologinen tuotanto, materiaalia lisäävä valmistus, teollisuusrobotiikka, yhteistyöhön perustuva, joustava ja älykäs robotiikka sekä ihmisen ja koneen yhdistävät valmistusjärjestelmät, joita edistetään myös EU:n teollisuuteen suuntautuvien infrastruktuurien verkoston kautta; infrastruktuurit tarjoavat palveluja teknologisen muutoksen ja teknologian käyttöönoton nopeuttamiseksi EU:n teollisuudessa.
- Koko arvoketjun kattavat läpimurtoinnovaatiot, joissa käytetään erilaisia kehitystä vauhdittavia teknologioita. Esimerkkejä ovat toisiaan lähentyvät teknologiat, tekoäly, digitaaliset kaksoset, data-analytiikka, ohjausteknologia, sensoriteknologia, teollisuusrobotiikka, yhteistyöhön perustuva, joustava ja älykäs robotiikka, ihmiskeskeiset järjestelmät, bioteknologinen valmistus, kehittyneet akkuteknologiat ja vety- ja polttokennoteknologiat, myös uusiutuviin energialähteisiin perustuvat vetyteknologiat, sekä kehittyneet plasma- ja laserteknologiat.
- Taidot, työtilat ja yritykset, jotka on EU:n sosiaalisia arvoja noudattaen täysin mukautettu uusiin teknologioihin.

- Kiertotalouden lähestymistavan mukaiset joustavat, erittäin tarkat, virheettömät, vähän saastuttavat ja vähän jätettä tuottavat, kestävät ja ilmastoneutraalit kognitiiviset laitokset sekä älykkäät ja energiatehokkaat valmistusjärjestelmät, jotka vastaavat asiakkaiden tarpeisiin.
- Tekniikan läpimurtoinnovaatiot, jotka liittyvät rakennusalueen tutkimukseen sekä paikan päällä tapahtuvan asennuksen ja esivalmistettujen komponenttien täydelliseen automatisointiin.

#### 2.2.4 Keskeiset digitaaliset teknologiat

Kilpailukykyiselle kansalaiskeskeiselle ja sosiaaliselle EU:lle on erittäin tärkeää pitää yllä ja kehittää itsenäisesti vahvaa suunnittelua ja tuotantokapasiteettia keskeisimmissä digitaalisissa teknologioissa, kuten mikro- ja nanoelektroniikassa, mikrojärjestelmissä, fotonikassa, ohjelmistoissa ja kyberfyysisissä järjestelmissä ja niiden integroinnissa sekä näihin sovelluksiin tarvittavissa kehittyneissä materiaaleissa.

##### *Päälinjat*

- Mikro- ja nanoelektroniikka, mukaan lukien suunnittelu- ja käsittelykonseptit, komponentit ja valmistusvälineet, jotka vastaavat digitalisaatiokehityksen erityisvaatimuksiin ja globaaleihin haasteisiin suorituskyvyn, toimivuuden, energian ja raaka-aineiden kulutuksen ja yhdentymisen kannalta.
- Tehokkaat ja turvalliset tunnistin- ja käynnistinteknologiat ja niiden yhdentäminen laskentayksiköiden kanssa teollisuuden ja esineiden internetin mahdollistajana, mukaan lukien innovatiiviset ratkaisut, jotka liittyvät ihmisystävällisiin vuorovaikutteisiin esineisiin käytettäviin joustaviin ja mukautuviin materiaaleihin.
- Teknologiat, jotka täydentävät nanoelektroniikkaa tai toimivat vaihtoehtoina sille, mukaan lukien integroitu kvanttilaskenta, lähettäminen ja tunnistaminen sekä neuromorfiset laskentakomponentit ja spintroniikka.

- Laskenta-arkkitehtuurit, kiihdyttimet ja pienitehoiset prosessorit monenlaisille sovelluksille, kuten neuromorfisen laskentatehon tekoälysovellukset, laskentatehon hajasijoittaminen lähelle kuluttajia, teollisuuden digitalisointi, massadata ja pilvipalvelut, älykäs energia sekä verkotettu ja automatisoitu liikkuvuus.
- Tietokonelaitteistot, joiden toiminnan luotettavuus on varmistettu sisäänrakennetuilla panos-tuotos-tietojen tietosuoja- ja suojaustoimenpiteillä, kvanttilaskennalla sekä tiedonkäsittelyohjeilla ja asianmukaisilla käyttöliittymillä.
- Fotoniikkateknologiat, jotka mahdollistavat toimintojensa, integrointinsa ja suorituskykynsä osalta edistyneet sovellukset
- Järjestelmä- ja ohjaustekniikkateknologiat, joilla tuetaan joustavia, kehitettävissä olevia ja täysin itsenäisiä järjestelmiä fyysisen maailman ja ihmisten kanssa vuorovaikutuksessa toimivissa luotettavissa sovelluksissa, muun muassa teollisilla ja turvallisuuden kannalta kriittisillä aloilla.
- Ohjelmistoteknologiat, jotka parantavat ohjelmistojen laatua, kyberturvallisuutta ja luotettavuutta sekä käyttöikä, lisäävät kehitystuottavuutta ja tuovat ohjelmistoihin ja niiden arkkitehtuuriin sisäänrakennetun tekoälyn ja resilienssiä.
- Uudet teknologiat, joilla laajennetaan digitaalitekniikkaa.

#### 4.2.3 Uudet mahdollistavat teknologiat

Keskeiset kehitystä vauhdittavat teknologiat ovat osoittaneet potentiaalinsa edistää innovointia monilla aloilla ja eri alojen välillä<sup>16</sup>. Jotta uusien mahdollistavien teknologioiden kehittämistä voitaisiin helpottaa ja innovaatiojatkumoa ruokkia, muutosta edistävät tutkimusaiheet on tunnistettava ja niitä on tuettava varhaisesta kokeiluvaiheesta pilottisovellusten demonstraatioihin saakka. Tämän lisäksi uusia, usein poikkitieteellisiä yhteisöjä on avustettava saavuttamaan kriittinen massa, jonka ansiosta ne voivat järjestelmällisesti kehittää ja kypsyttää lupaavia teknologioita. Tavoitteena on saattaa uusia mahdollistavia teknologioita sellaiselle kypsyytasolle, että ne voidaan sisällyttää teollisuuden tutkimukseen ja innovaatioita koskeviin etenemissuunnitelmiin.

<sup>16</sup> "Re-finding industry - defining innovation", teollisuuden teknologiastrategioita käsittelevä korkean tason ryhmän raportti, Bryssel huhtikuu 2018.

### *Päälinjat*

- Keskeisten kehitystä vauhdittavien teknologioiden tulevien ja nousevien suuntausten tukeminen.
- Nousevien yhteisöjen tukeminen, johon liittyy alusta lähtien ihmiskeskeinen lähestymistapa.
- Uusien nousevien teollisuusteknologioiden läpimurtopotentiaalin arvioiminen ja niiden vaikutusten arvioiminen ihmisten, teollisuuden, yhteiskunnan ja ympäristön kannalta, rajanpintojen luominen teollisuuden etenemissuunnitelmien kanssa.
- Teollisuusohjelman laajentaminen läpimurtopotentiaalia omaavien teknologioiden ja innovaatioiden käyttöönottamiseksi, mukaan lukien inhimillisten voimavarojen kehittäminen myös maailmanlaajuisesti.

#### *4.2.4 Kehittyneet materiaalit*

EU:lla on maailmanlaajuinen johtoasema kehittyneiden materiaalien ja niihin liittyvien prosessien alalla, joka vastaa 20:ta prosenttia EU:n teollisuuden perustasta ja muodostaa raaka-aineiden jalostustoiminnan kautta lähes kaikkien arvoketjujen juuret. Jotta EU säilyy kilpailukykyisenä ja vastaa kansalaisten tarpeisiin, jotka liittyvät kestäviin, turvallisiin ja kehittyneisiin materiaaleihin, sen on investoitava uusia, myös biopohjaisia ja resurssitehokkaita innovatiivisia rakennusmateriaaleja koskevaan tutkimukseen ja parannettava materiaalien kestävyyttä ja kierrätettävyyttä, pienennettävä hiili- ja ympäristöjalanjälkeä ja edistettävä monialaista teollista innovointia tukemalla uusia sovelluksia kaikilla teollisuuden aloilla. Kehittyneillä materiaaleilla on lisäksi erittäin suuri vaikutus kansalaisten tarpeiden kannalta.

### *Päälinjat*

- Materiaalit (mukaan lukien polymeerit, bio-, nano-, kaksiulotteiset, älykkäät ja monimateriaalit kuten lignoselluloosa, komposiitit, metallit ja metalliseokset) ja kehittyneet materiaalit (esim. kvanttimateriaalit, älykkäät, fotoniset ja suprajohtavat materiaalit), joiden suunnittelussa on käytetty uusia ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia ja jotka täyttävät sääntelyvaatimukset (mutta jotka eivät lisää ympäristöpaineita niiden koko elinkaaren aikana tuotannosta käyttöön tai käytön päättymiseen).

- Integroidut materiaaliprosessit ja asiakaslähtöisen ja eettisen lähestymistavan mukainen tuotanto, mukaan lukien esinormatiiviset toimet ja elinkaaren arviointi, raaka-aineiden hankinta ja hallinta, kestävyys, uudelleenkäytettävyys ja kierrätettävyys, turvallisuus, ihmisen terveydelle ja ympäristölle koituvien riskien arviointi ja riskinhallinta;
- Kehittyneet materiaaliset mahdollistajat, kuten kuvaus (esimerkiksi laadunvarmistusta varten), mallinnus ja simulaatio, pilotointi ja käytön laajentaminen.
- EU:n teknologiainfrastruktuurien innovaatioekosysteemi<sup>17</sup>, joka on verkotettu ja avoin kaikille asiaankuuluville sidosryhmille ja joka tunnustetaan ja asetetaan etusijalle jäsenvaltioiden kanssa yhteisymmärryksessä ja joka tarjoaa palveluja EU:n teollisuuden, erityisesti pk-yritysten, teknologisen kehityksen ja teknologisten ratkaisujen käyttöönoton nopeuttamiseksi; tämä kattaa kaikki keskeiset teknologiat, jotka ovat välttämättömiä materiaaleihin liittyvien innovaatioiden mahdollistamiseksi.
- Kulttuuriperinnön kehittyneisiin materiaaleihin, suunnitteluun, arkkitehtuuriin ja yleiseen luovuuteen perustuvat ratkaisut, jotka ovat vahvasti käyttäjälähtöisiä ja joilla lisätään teollisuuden alojen ja luovien toimialojen arvoa.

---

<sup>17</sup> Nämä ovat julkisia tai yksityisiä laitoksia, jotka tarjoavat resursseja ja palveluita ensisijaisesti Euroopan teollisuudelle kehitystä vauhdittavien keskeisten teknologioiden ja tuotteiden testaamiseksi, validoimiseksi ja demonstroimiseksi. Tällaiset infrastruktuurit voivat olla yksittäisiä, virtuaalisia tai hajautettuja, ja ne on rekisteröitävä ohjelmaan assosioituneeseen jäsenvaltioon tai kolmanteen maahan.

#### 4.2.5 *Tekoäly ja robotiikka*

Yksi megatrendeistä on, että kaikenlaisista laitteista tehdään älykkäitä ja verkotettuja. Tutkijat ja innovoijat, jotka kehittävät tekoälyä ja tarjoavat sovelluksia robotiikkaan ja muille aloille, ovat tulevaisuuden taloudellisen ja tuottavuuden kasvun keskeisiä edistäjiä. Monilla aloilla, kuten terveydenhuollossa, teollisuudessa, laivanrakennuksessa, rakentamisessa, palvelualoilla ja maataloudessa, käytetään ja kehitetään tätä kehitystä vauhdittavaa keskeistä teknologiaa muissa puiteohjelman osissa. Tekoälyä on kehitettävä avoimesti koko Euroopassa, ja kehitystyössä on varmistettava tekoälypohjaisten sovellusten turvallisuus sekä yhteiskunnallinen ja ympäristöön liittyvä moitteettomuus, huomioitava eettiset näkökohdat alusta lähtien, arvioitava riskit ja vähennettävä mahdollisuuksia niiden haitalliseen käyttöön ja tahattomaan syrjintään, kuten sukupuoliseen, rodulliseen tai vammasta johtuvaan syrjintään. On myös varmistettava, että tekoälyä kehitetään hyvin koordinoituissa puitteissa, jotka kunnioittavat EU:n arvoja, eettisiä periaatteita ja Euroopan unionin perusoikeuskirjaa. Tätä ohjelmaa täydennetään Digitaalinen Eurooppa -ohjelman puitteissa toteutettavilla toimilla.

##### *Päälinjau*

- Mahdollistavat tekoälyteknologiat, kuten ymmärrettävä tekoäly, eettinen tekoäly, ihmisen ohjaama tekoäly, valvoton koneoppiminen, tietojenkäsittelyn tehokkuus sekä edistynyt ihmisen ja koneen ja kahden koneen välinen vuorovaikutus.
- Turvallinen, älykäs, yhteistyöhön pohjautuva ja tehokas robotiikka ja monimutkaiset fyysistä tilaa hyödyntävät ja itsenäiset järjestelmät.
- Tekoälypohjaisten ratkaisujen ihmiskeskeiset tekoälyteknologiat.
- Tekoälyn kompetenssikeskusten tutkimusvalmiuksien kehittäminen ja verkostoituminen Euroopassa avoimen yhteistyön pohjalta kehittäen samalla suljetun testauksen valmiuksia.
- Tekoälyn ja robotiikan kehittäminen vammaisten tukemiseksi ja marginalisoituneiden henkilöiden osallistaminen.

- Teknologiat avoimille tekoälyalustoille, mukaan lukien ohjelmistoalgoritmit, datavarastot, agentteihin perustuvat järjestelmät, robotiikka ja autonomiset järjestelmälustat.

#### 4.2.6 Seuraavan sukupolven internet

Internetistä on tullut digitaalisen kehityksen keskeinen mahdollistaja kaikilla talouden ja yhteiskunnan alueilla. EU:n on otettava johto ja ohjattava seuraavan sukupolven internet kohti ihmiskeskeistä ekosysteemiä, joka on eurooppalaisten sosiaalisten ja eettisten arvojen mukainen. Investoiminen seuraavan sukupolven internetiin liittyviin teknologioihin ja ohjelmistoihin parantaa EU:n teollisuuden kilpailukykyä maailmantaloudessa. EU:n laajuisen käyttöönoton optimointi edellyttää laaja-alaista yhteistyötä sidosryhmien välillä. Seuraavan sukupolven internetiä säänteleviä eettisiä normeja olisi myös harkittava.

##### *Päälinjat*

- Teknologiat ja järjestelmät luotettaville, energiatehokkaille ja älykkäille internet-verkostoille ja palveluinfrastruktuureille (liitettävyyys yli 5G:n, ohjelmistomäärälliset infrastruktuurit, esineiden internet, järjestelmien järjestelmät, pilvipalveluinfrastruktuurit, seuraavan sukupolven optiset verkot, kvanttilaskenta, kognitiiviset pilvipalvelut ja kvantti-internet sekä satelliittiviestinnän integrointi), jotka mahdollistavat reaaliaikaisen suorituskyvyn, virtualisoinnin ja hajautetun hallinnan (erittäin nopea ja joustava radio, lähelle käyttäjää siirretyt palvelut (edge computing), jaetut kontekstit ja tietämys), jotta voidaan varmistaa laajennettava, tehokas, vakaa ja luotettava verkon teho, joka soveltuu laajamittaisen palvelun käyttöönottoon.
- Kuluttajille, teollisuudelle ja yhteiskunnalle tarkoitetut seuraavan sukupolven internet-sovellukset ja -palvelut, joiden suunnittelun lähtökohtana ovat luottamus, oikeudenmukaisuus, yhteentoimivuus, parempi käyttäjälähtöinen tiedonhallinta, avoin kielten saatavuus, uudet multimodaaliset vuorovaikutuskonseptit, osallistava ja vahva yksilökohtainen pääsy objekteihin, tietoon ja sisältöön, mukaan lukien immerssiiviset ja luotettavat viestimet, sosiaalisen median kanavat ja sosiaaliset verkostot sekä liiketoimintamallit jaetun infrastruktuurin kautta toteutettaville maksutapahtumille ja palveluille;

- Ohjelmistopohjaiset väliohjelmat, mukaan lukien hajautetun tilikirjan teknologiat, kuten lohkoketjut, jotka toimivat erittäin hajautetuissa ympäristöissä, helpottavat tietojen kartoitusta ja tiedonsiirtoa hybridi-infrastruktuureissa, joissa on sisäinen tietosuoja, fyysistä ympäristöä hyödyntävä tekoäly, data-analytiikka, internet-sovellusten turvallisuus- ja valvontaratkaisut sekä palveluita, jotka perustuvat vapaaseen tiedon ja tietämyksen virtaan.

#### 4.2.7 Suurteholaskenta ja massadata

Suurteholaskennasta ja massadatasta on tullut välttämättömiä uudessa globaalissa tietotaloudessa, jossa tietokehityksen ulkopuolelle jääminen merkitsee kilpailun ulkopuolelle jäämistä.

Suurteholaskentaa ja massadata-analyysiä tuetaan EU:ssa, ja ne ovat erittäin tärkeitä poliittisen päätöksenteon, tieteellisen johtajuuden, innovoinnin ja teollisuuden kilpailukyvyn tukemiseksi ja kansallisen suvereniteetin ylläpitämiseksi eettisiä kysymyksiä kunnioittaen. Näitä toimia täydennetään Digitaalinen Eurooppa -ohjelman toimilla.

##### *Päälinjat*

- Suurteholaskenta: seuraavan sukupolven keskeiset eksa-luokan ja jälki-eksa-luokan teknologiat ja järjestelmät (esimerkiksi pienitehoiset mikroprosessorit, ohjelmistot ja järjestelmäintegrointi); algoritmit, koodit ja sovellukset sekä analyttiset työkalut ja testausalustat; teolliset pilottitietalustat ja -palvelut; tutkimuksen ja innovoinnin tukeminen, mieluiten niin, että kaikki jäsenvaltiot osallistuvat siihen, huippuluokan HPC-infrastruktuuria varten, mukaan lukien ensimmäinen suurteho-/kvanttilaskentainfrasktruktuuri jaettuja palveluja varten EU:ssa.
- Massadata: Huippusuorituskykyinen data-analytiikka; "sisäänrakennettu yksityisyyden suoja" henkilötietoja ja luottamuksellista tietoa sisältävän massadatan analyysissä; laajoihin data-alustoihin liittyvät teknologiat teollisen, henkilötieto- ja avoimen datan uudelleenkäyttöä varten; tiedonhallinta, yhteentoimivuus ja yhdistämistyökalut; datasovellukset globaaleihin haasteisiin vastaamiseksi; datatieteen menetelmät.
- Tieto- ja viestintäteknikkaprosessien (laitteistot, arkkitehtuuri, yhteyskäytännöt, ohjelmistot, anturit, verkostot ja tiedontallennuskeskukset, myös standardoidut arvioinnit) hiilijalanjäljen pienentäminen.

#### 4.2.8 Kiertoteollisuudet

Meneillään on maailmanlaajuinen siirtymä kohti kiertotaloutta, ja Eurooppa on tämän kehityksen eturintamassa. Euroopan teollisuuden olisi siirryttävä kiertotalouteen ja resurssien, materiaalien ja tuotteiden arvoa pitäisi ylläpitää paljon nykyistä pidempään, jopa niin, että tätä varten avataan uusia arvoketjuja. Kansalaisten osallistuminen on ensisijaisen tärkeää.

Perusraaka-aineilla on edelleen tärkeä merkitys kiertotaloudessa, ja niiden kestävään hankintaan, käyttöön ja tuotantoon on kiinnitettävä huomiota. On varmistettava turvallinen ja kestävä materiaalikierto. Tämän lisäksi tulisi suunnitella täysin uusia, myös biopohjaisia materiaaleja, tuotteita ja prosesseja, joissa kiertotalouden tavoitteet on otettu huomioon. Kiertoteollisuuden kehittämisestä on Euroopalle monia etuja: Sen päämääränä on turvallinen, kestävä ja kohtuuhintainen raaka-aineiden hankinta, mikä puolestaan vähentää resurssien niukkuuden ja hintojen vaihteluiden vaikutuksia teollisuuteen. Se myös luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia sekä innovatiivisia ja nykyistä resurssi- ja energiatehokkaampia tuotantotapoja. Samalla kannustetaan ja edistetään tutkimusta, jossa keskitytään vähemmän vaarallisten aineiden kehittämiseen.

Tavoitteena on kehittää kohtuuhintaisia läpimurtoinnovaatioita ja yhdistää kehittyneet teknologiat ja prosessit siten, että kaikista resursseista saadaan mahdollisimman suuri hyöty.

##### *Päälinjaukset*

- Teolliset resurssivirtojen symbioosit eri alojen laitosten ja kaupunkiyhteisöjen välillä; prosessit ja materiaalit resurssien kuljettamiseksi, muuntamiseksi, uudelleenkäyttämiseksi ja varastoimiseksi siten, että niihin yhdistetään sivutuotteiden, jätteen, jäteveden ja hiilidioksidin hyödyntäminen.
- Materiaali- ja tuotevirtojen hyödyntäminen ja elinkaariarviointi sekä uusien vaihtoehtojen käyttö raaka-aineiden, resurssien valvonnan, materiaaliseurannan ja lajittelun osalta (mukaan lukien validoidut testausmenetelmät sekä välineet ihmisen terveydelle ja ympäristölle aiheutuvan riskin arvioimiseksi).

- Ekologisesti suunniteltujen tuotteiden, palvelujen ja uusien liiketoimintamallien elinkaaren aikaisen suorituskyvyn, kestävyuden, päivitettävyyden ja korjattavuuden, purkamisen, uudelleenkäytön sekä kierrättävyyden parantaminen.

Tehokas kierrätysteollisuus, jossa uusiomateriaalien mahdollisuudet ja turvallisuus on maksimoitu ja ympäristön pilaantuminen (myrkytön materiaalikierro), laadun heikkeneminen ja käsittelyn jälkeinen hävikki on minimoitu;

- Huolta aiheuttavien aineiden poistaminen tuotannosta ja käytön päättymisen jälkeisistä vaiheista, tai jos vaihtoehtoa ei ole, turvallinen käsittely; turvalliset korvaavat aineet sekä turvalliset ja kustannustehokkaat tuotantoteknologiat.
- Raaka-aineiden, myös kriittisten raaka-aineiden, kestävä hankinta ja korvaaminen läpi koko arvoketjun.

#### 4.2.9 Vähähiilinen ja puhdas teollisuus

Teollisuudenalat, energiaintensiiviset teollisuudenalat, kuten terästeollisuus mukaan lukien, tuottavat miljoonia työpaikkoja, ja niiden kilpailukyvyllä on keskeinen asema yhteiskunnan taloudellisessa hyvinvoinnissa. On kuitenkin otettava huomioon, että teollisuudenalat tuottavat 20 prosenttia maailman kasvihuonekaasupäästöistä, ja niiden ympäristövaikutukset ovat merkittävät (erityisesti ilman, veden ja maaperän epäpuhtauksien osalta).

Läpimurtoteknologiat, joiden avulla kasvihuonekaasupäästöjä ja epäpuhtauksia sekä EU:n energiantarvetta voidaan ratkaisevasti vähentää ja joissa hyödynnetään edellä mainittuja kiertoteollisuuden teknologioita, johtavat vahvoihin teollisuuden arvoketjuihin, mullistavat valmistuskapasiteetit ja parantavat teollisuuden maailmanlaajuisista kilpailukykyä, ja samalla niiden avulla edistetään merkittävästi ilmasto- ja ympäristön laatua koskevien tavoitteiden toteutumista.

### *Päälinjat*

- Prosessiteknologiat, mukaan lukien lämmitys ja jäähdytys, digitaaliset työkalut, automaatio ja laajamittaiset prosessin suorituskyky- sekä resurssi- ja energiatehokkuusdemonstraatiot; teollisuuden kasvihuonekaasu- ja epäpuhtauspäästöjen, muun muassa hiukkaspäästöjen merkittävä vähentäminen tai välttäminen.
- Teollisuuden ja muiden alojen hiilidioksidipäästöjen hyödyntäminen.
- – Muuntamisteknologiat, joilla voidaan hyödyntää hiililähteitä kestävästi sekä lisätä näin energiatehokkuutta ja vähentää päästöjä, mukaan lukien teollisuuden ja energia-alan hybridienergiajärjestelmät, joilla voidaan vähentää hiilidioksidipäästöjä.
- Epätavallisten energialähteiden sähköksi muuntaminen ja käyttö teollisuuslaitoksissa sekä energian ja resurssien vaihto teollisuuslaitosten kesken (esimerkiksi teollisen symbioosin avulla).
- Teollisuustuotteet, joita voidaan tuottaa vähäpäästöisillä tai päästöttömällä tuotantoprosesseilla läpi koko elinkaaren.

#### *4.2.10 Avaruusala, mukaan lukien maapallon havainnointi*

EU:n avaruusjärjestelmät ja -palvelut vähentävät kustannuksia ja parantavat tehokkuutta, tarjoavat ratkaisuja yhteiskunnallisiin haasteisiin, lisäävät yhteiskuntien selviytymiskykyä, auttavat seuraamaan ja torjumaan ilmastonmuutosta ja edistävät kilpailukykyistä ja kestävästä taloutta. EU:n tuki on ollut ratkaisevan tärkeää näiden hyötyjen ja vaikutusten aikaansaamiselle. Tutkimus- ja innovointitoimilla olisi myös tuettava unionin avaruusohjelman kehitystä, jotta se voisi säilyttää eturintama-asemansa.

EU tukee avaruuden ja keskeisten mahdollistavien teknologioiden synergiaa (kehittynyt valmistus, esineiden internet, massadata, ftoniikka, kvanttiteknologia, robotiikka ja tekoäly); edistää menestyvää, yrittäjyyteen perustuvaa ja kilpailukykyistä tuotantoketjun alku- ja loppupään avaruusala, mukaan lukien teollisuus ja pk-yritykset; edistää avaruusteknologian, -datan ja -palvelujen soveltamista muilla aloilla ja auttaa varmistamaan teknologisen riippumattomuuden avaruuteen pääsyssä ja alan mahdollisuuksien hyödyntämisessä strategisella, turvallisella ja turvatulla tavalla sekä edistää valmiuksien kehittämistoimenpiteitä. Toimet pohjaavat yleensä etenemissuunnitelmaan, niissä otetaan huomioon ESan yhdenmukaistamisprosessi ja asiaa koskevat jäsenvaltioiden aloitteet, ja ne toteutetaan yhdessä ESan ja EU:n avaruusohjelmaviraston kanssa Euroopan unionin avaruusohjelman perustamista koskevan asetuksen mukaisesti. Avaruusala tukee kuitenkin myös ruohonjuuritason ehdotuspyyntöjä, joiden avulla on mahdollista nostaa esiin tulevia avaruusteknologioita.

Maalla, merellä sekä ilmakehässä tapahtuvaan maapallon tilan seurantaan liittyvän tietovajeen täydentämiseksi tarvitaan uusien teknologioiden laajempaa käyttöönottoa, hyödyntämistä ja päivittämistä sekä jatkuvaa tutkimusta ja innovointia (esim. terveet valtameret ja meret, ekosysteemien suojelu) hyödyntäen Copernicusta ja muita asiaankuuluvia eurooppalaisia ohjelmia olennaisina lähteinä ja koordinoitua toimintaa erityisesti maailmanlaajuisen maanhavainnointijärjestelmän (GEOSS) ja sen eurooppalaisen osan, EuroGEOSS:n kautta.

### *Päälinjau*

- Eurooppalaiset maailmanlaajuiset satelliittinavigointijärjestelmät (Galileo ja EGNOS): innovatiiviset sovellukset, maailmanlaajuinen käyttöönotto, mukaan lukien kansainväliset yhteistyökumppanit, ratkaisut varmuuden parantamiseksi, todentaminen, palvelujen eheys, peruselementtien, kuten piirisarjojen, vastaanottimien ja antennien kehittäminen, toimitusketjujen kestävyys, kustannustehokkaat ja kohtuuhintaiset olosuhteet, uudet teknologiat (esimerkiksi kvanttiteknologiat, optiset yhteydet ja uudelleenohjelmoitavat hyötykuormat), joiden tavoitteena on palvelujen kestävä hyödyntäminen yhteiskunnallisiin haasteisiin vaikuttamiseksi. Seuraavan sukupolven järjestelmien kehittäminen tavoitteena vastata uusiin haasteisiin, kuten turvalliseen tai automatisoituun ajamiseen.

- Euroopan maanseurantajärjestelmä (Copernicus): täyden, vapaan ja avoimen datan politiikan hyödyntäminen, innovatiivisten sovellusten kehittäminen, Euroopan- ja maailmanlaajuinen käyttöönotto, myös muiden kuin avaruusalan toimijoiden osalta, ja kansainväliset kumppanuudet, ydinpalvelujen ylläpitämisen, parantamisen ja laajentamisen edellyttämä tutkimus sekä avaruusdatan assimilaation ja hyödyntämisen tutkiminen, palvelujen vakaus ja kehittyminen, toimitusketjujen, antureiden, järjestelmien ja hankekonseptien (esimerkiksi stratosfääriasemat, droonit ja kevytsatelliitit) kestävyys; kalibrointi ja validointi; palvelujen kestävä hyödyntäminen ja vaikutus yhteiskunnallisiin haasteisiin; tietojenkäsittelytekniikat kuten massadata, laskentaresurssit ja algoritmiset työkalut maanhavainnointiin. Seuraavan sukupolven järjestelmien kehittäminen muun muassa ilmastonmuutokseen, napa-alueisiin ja turvallisuuteen liittyviin haasteisiin vastaamiseksi; Copernicus-ohjelman tuote- ja palvelukokonaisuuden laajentaminen.
- Avaruusvalvontajärjestelmä: kehitys, jolla tuetaan EU:n vakaata kykyä seurata ja ennustaa avaruusympäristön tilaa, esimerkiksi avaruussäätä ja säteilyvaaroja, avaruusromua ja maapallon lähelle tulevia kohteita. Kehitetään sensoriteknologiaa ja uusia palvelukonsepteja, kuten avaruusliikenteen hallintaa, sovelluksia ja palveluja kriittisen infrastruktuurin turvaamiseksi avaruudessa ja maassa.
- Turvallinen satelliittiviestintä valtiotason toimijoille EU:ssa: valtiotason käyttäjäkunnalle tarkoitettua EU:n riippumattomuutta tukevat ratkaisut ja niihin liittyvät käyttäjälaitteet sekä avaruus- ja maainfrastruktuuria koskevat arkkitehtuuri-, teknologia- ja järjestelmäratkaisut.
- Satelliittiviestintä kansalaisille ja yrityksille: kustannustehokkaan ja edistyneen satelliittiviestinnän yhdistäminen maaverkkoihin, jotta voimavaroja ja ihmisiä voidaan yhdistää alipalveluilla alueilla osana 5G-valmista kaikkialla saatavilla olevaa yhteyttä, esineiden internet sekä seuraavan sukupolven internetin infrastruktuurin edistäminen. Tehostetaan maasegmenttiä ja käyttäjälaitteita, standardointia ja yhteentoimivuutta ja valmistellaan kvanttiavaimia käyttävää satelliittiviestintää EU:n teollisuuden johtoaseman varmistamiseksi.

- Toimitusketjun riippumattomuus ja kestävyys: korkeampi teknologinen valmiusaste satelliiteissa ja laukaisualustoissa; niihin liittyvät avaruus- ja maasegmentit sekä tuotanto- ja testaustilat täydentävästi ESA:n kanssa. Turvataan EU:n teknologinen johtoasema ja autonomia, toimitusketjun parannettu kestävyys kustannustehokkain ja kohtuuhintaisin ehdoin, vähäisempi riippuvuus EU:n ulkopuolisista kriittisistä avaruusteknologioista ja parannettu tietämystä siitä, miten avaruusteknologiat voivat tarjota ratkaisuja muille teollisuudenaloille ja päinvastoin.
- Avaruusjärjestelmät: kiertoradalla tapahtuvat validointi- ja demonstraatiopalvelut, mukaan lukien kevytsatelliittien yhteiskyytipalvelut; avaruuden demonstrointihankkeet esimerkiksi hybridien, älykkäiden tai muunneltavien satelliittien, kiertoradalla tapahtuvan huollon, valmistuksen ja kokoonpanon tai laajennetun energiapohjan aloilla; uudet teolliset prosessit ja tuotantovälineet; maajärjestelmät; läpimurtoinnovaatiot ja teknologian siirto esimerkiksi kierrätyksen, vihreän tilan, avaruudesta saatavien luonnonvarojen kestävä ja rauhanomaisen käytön, tekoälyn, robotiikan, digitoinnin, kustannustehokkuuden ja miniatyrisoinnin kaltaisilla aloilla.
- Avaruuteen pääsy: innovatiiviset teknologiat eurooppalaisten avaruuslaukaisujärjestelmien teknisen yhteentoimivuuden ja taloudellisen tehokkuuden parantamiseksi Euroopan unionin satelliittien laukaisemisen kannalta: edulliset tuotantoprosessit, laukaisualustojen uudelleenkäytettävyyden mahdollistavat teknologiat sekä menetelmät kustannusten vähentämiseksi; tulevaisuuden laukaisualustojen maasegmenttejä koskevat konseptit ja nykyisten maainfrastruktuurien mukauttaminen (esim. digitalisaatio, kehittynyt tiedonhallinta); innovatiiviset avaruuden kuljetuspalvelut/konseptit, mukaan lukien kevytsatelliittien laukaisujärjestelmät (esim. mikro-laukaisualustat) täydentävästi ESA:n kanssa.
- Avaruustiede: tieteellisistä ja tutkimuksellisista matkoista saatujen tieteellisten tietojen hyödyntäminen yhdistettynä innovatiivisten välineiden kehittämiseen kansainvälisessä ja poikkitieteellisessä ympäristössä; edeltävien tieteellisten hankkeiden edistäminen avaruusohjelman kehittämiseksi.

## 5. "ILMASTO, ENERGIA JA LIIKKUVUUS" -KLUSTERI

### 5.1 Periaatteet

Ilmasto, energia-alaa ja liikkuvuutta koskeva tutkimus ja innovointi ovat osittain yhteneviä, joten ne vastaavat kokonaisvaltaisella ja tehokkaalla tavalla yhteen tärkeimmistä ympäristömme, taloutemme ja elämäntapamme kestävyyttä ja tulevaisuutta koskevista globaaleista haasteista.

Pariisin sopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi EU:n on siirryttävä ilmastoneutraaleihin, resurssitehokkaisiin ja kestäviin talouksiin ja yhteiskuntiin. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää teknologian, prosessien, tuotteiden ja palveluiden sekä yritysten ja kuluttajien käyttäytymisen syvällistä muutosta. Energiamarckkinoiden muutos toteutetaan teknologian, infrastruktuurin sekä markkina-, politiikka- ja sääntelykehysten, muun muassa uusien hallintotapojen vuorovaikutuksella. Jotta työtä maapallon keskilämpötilan nousun 1,5 celsiusasteeseen rajoittamiseksi voidaan jatkaa, energiajärjestelmien, liikenteen, rakennusten, teollisuuden järjestelmien ja maatalouden hiiliriippuvuuden vähentämiseksi tarvitaan nopeita toimia. Tarvitaan uutta pontta seuraavan sukupolven läpimurtokehityksen nopeuttamiseksi sekä kustannustehokkaiden ja innovatiivisten teknologioiden ja ratkaisujen demonstroimiseksi ja käyttöönottamiseksi hyödyntämällä myös digi-, bio- ja avaruusteknologioiden sekä keskeisten mahdollistavien teknologioiden ja kehittyneiden materiaalien tarjoamia mahdollisuuksia. Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa tämä toteutetaan kokonaisvaltaisen lähestymistavan avulla, joka kattaa hiilestä irtautumisen, resurssitehokkuuden, paremman talteenoton, uudelleenkäytön ja kierrätyksen, ilman epäpuhtauksien vähentämisen, raaka-aineiden saatavuuden ja kiertotalouden.

Edistyminen näillä aloilla – ja kaikkialla EU:n teollisuudessa, kuten energiainfrastruktuureissa, liikenteessä, maa- ja metsätaloudessa, matkailussa, rakentamisessa, teollisissa prosesseissa ja tuotteiden käytössä sekä jätehuollossa ja kierrätyksessä<sup>18</sup> – edellyttää jatkuvaa pyrkimystä ymmärtää paremmin ilmastonmuutoksen mekanismeja ja dynamiikkaa sekä niihin liittyviä vaikutuksia koko taloudessa ja yhteiskunnassa sekä hyödyntää synergioita kansallisten toimien, muun tyyppisten EU:n toimien ja kansainvälisen yhteistyön välillä, myös Mission Innovation -aloitteen kautta.

---

<sup>18</sup> Muiden alojen merkittävää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä käsitellään pilarin II muissa osissa ja Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa yleisesti.

Viime vuosikymmenten aikana ilmastotieteessä on tapahtunut huomattavaa edistystä erityisesti havaintojen, data-assimilaation ja ilmastomallinnuksen osalta. Ilmastojärjestelmän monimutkaisuus ja tarve tukea Pariisin sopimuksen täytäntöönpanoa, kestävän kehityksen tavoitteita ja EU:n politiikkoja edellyttävät kuitenkin vahvempia pyrkimyksiä jäljellä olevien tietoaukkojen korjaamiseksi, ilmastotieteen tilaan ja aikaan liittyvän tarkkuustason parantamiseksi edelleen ja asianmukaisen vuorovaikutuksen varmistamiseksi kansalaisten ja muiden sidosryhmien kanssa.

EU on laatinut energiaunionistrategiassa kattavat poliittiset puitteet, joihin kuuluu sitovia tavoitteita, säädöksiä sekä tutkimus- ja innovaatiotoimia, joilla pyritään ottamaan johtopaikka uusiutuviin ja vaihtoehtoisiin energialähteisiin<sup>19</sup> perustuvien tehokkaiden energiantuotantojärjestelmien kehittämisessä ja käyttöönotossa.

Liikenteen ala, ajoneuvot mukaan lukien, varmistaa ihmisten ja tavaroiden liikkuvuuden, joka on välttämätöntä yhdenmukaisen eurooppalaisten sisämarkkinoiden toimivuudelle sekä alueellisen yhteenkuuluvuuden ja avoimen ja osallistavan yhteiskunnan toteutumiseksi. Liikenteellä voi olla myös merkittäviä vaikutuksia ihmisten terveyteen, ruuhkiin, maaperään, veteen, ilmastoon, ilmanlaatuun, meluun sekä turvallisuuteen. Nämä vaikutukset näkyvät lukuisina ennenaikaisina kuolemantapauksina ja lisääntyneinä sosioekonomisina kustannuksina. Tavaroiden ja liikkuvuuden kysyntä tulee jatkamaan kasvuaan. Tähän kasvavaan kysyntään on kyettävä vastaamaan juuri puhtaamman ja tehokkaamman liikkuvuuden ja liikenteen mahdollistavien innovaatioiden avulla, joiden on oltava myös turvallisia, älykkäitä, turvattuja, hiljaisia, luotettavia, helposti saatavilla, osallistavia ja edullisia, ja niiden on pystyttävä tarjoamaan kaikille saumaton integroitu ovelta ovelle -palvelu.

Molemmat alat ovat Euroopan taloudellisen kilpailukykyyn ja kasvun keskeisiä vauhdittajia. Liikenne on perustavaa laatua oleva ala taloudelle ja taloudessa, koska EU:lla on johtava asema maailmassa ajoneuvojen, raidetekniikan, ilma-alusten ja alusten suunnittelussa ja valmistuksessa. Se kattaa EU:ssa noin 1,2 miljoonan yksityisen ja julkisen yrityksen monimutkaisen verkoston, jonka piirissä työskentelee noin 10,5 miljoonaa ihmistä. Ala on tärkeä myös EU:n kansainvälisen kaupan kannalta: vuonna 2016 17,2 prosenttia EU:n palvelujen kokonaisviennistä liittyi liikenteeseen. Lisäksi EU:ssa on yli 2 miljoonaa ihmistä, jotka työskentelevät uusiutuvien energialähteiden ja energiatehokkuuden alalla, ja innovatiivisten puhtaan energian teknologioiden patentoinnissa EU on toisella sijalla maailmassa.

---

<sup>19</sup> "Vaihtoehtoisella energialla" ei tarkoiteta ydinvoimaa hyödyntävistä energialähteistä tuotettua energiaa.

Päästöjen vähentäminen on kuitenkin vain yksi haasteista, joihin energian ja liikenteen aloilla on vastattava. Tehokkaita ratkaisuja tarvitaan erityisesti haasteisiin, joita synnyttävät muutokset käyttäjien käyttäytymisessä ja liikkumistottumuksissa, globalisaatio, kiristynyt kansainvälinen kilpailu sekä väestön ikääntyminen, kaupungistuminen ja monimuotoistuminen. Samalla yleistymässä olevat digitaaliset ja avaruusteknologiat, automaattiset ajoneuvot, tekoäly, robotiikka, markkinoiden uudet toimijat, haitalliset liiketoimintamallit sekä se, että järjestelmien on kyettävä yhä paremmin kestämaan moniulotteisia vaaroja (mukaan lukien kyberuhkat), aiheuttavat olennaisia muutoksia ja luovat uusia haasteita mutta myös tilaisuuksia Euroopan liikenteen ja energia-alan kilpailukyvyille.

Kaupunkien toimintakyky tulee riippumaan teknologiasta, ja kaupunkien elämismukavuus kehittyy liikkuvuuden, energia- ja resurssitehokkuuden, maankäytön suunnittelun ja tilankäytöstä käytävän kilpailun ympärille. Kehitys tulee asettamaan haasteita myös nykyisten yhteiskunnallisten mallien ja yhteiskunnallisen osallistumisen kestävyydelle, osallisuus- ja saatavuustekijöille sekä kohtuuhintaisuudelle.

Jotta uusia tapoja nopeuttaa Euroopan talouden hiiliriippuvuutta vähentävien uusiutuviin energialähteisiin perustuvien ja energiatehokkaiden teknologioiden (myös energiankantajia hyödyntävien ratkaisujen, kuten sähkö-kaasu- ja sähkö-vety-muuntamisen, osalta) ja muiden kuin teknisten ratkaisujen käyttöönottoa voidaan löytää, tarvitaan myös innovoinnin kysynnän kasvua. Tähän voidaan kannustaa parantamalla kansalaisten vaikutusmahdollisuuksia, ympäristöä säästävillä julkisilla hankinnoilla sekä lisäämällä sosioekonomisen ja julkisen sektorin innovointia, ja tällä tavoin voidaan päästä teknologialähtöisiä innovaatioita laajempiin lähestymistapoihin. Sosioekonomisella tutkimuksella, joka kattaa muun muassa käyttäjien tarpeet ja tottumukset, ennakoivat toimet, ympäristöä koskevat, sääntelyyn liittyvät, taloudelliset, sosiaaliset, kulttuurilliset ja käyttäytymiseen liittyvät näkökohdat, liike-elämän tapaukset ja mallit sekä standardointia ja innovaatioiden markkinoille saattamista edeltävän normatiivisen tutkimuksen, tuetaan myös toimia, joilla edistetään sääntelyyn ja rahoitukseen liittyviä ja sosiaalisia innovaatioita ja taitoja sekä markkinatoimijoiden, kuluttajien ja kansalaisten sitoutumista ja vaikutusvallan lisäämistä. Kansallisten ja Euroopan tason tutkimus- ja innovointitoimien parempi koordinointi, täydentävyys ja synergia edistämällä EU-maiden, teollisuuden ja tutkimuslaitosten tiedonvaihtoa ja yhteistyötä perustuu esimerkiksi SET-suunnitelman ja liikennealan strategisen tutkimus- ja innovaatio-ohjelman (STRIA) saavutuksiin. Tämän klusterin ja EU:n päästökauppajärjestelmän innovaatorahaston välinen täydentävyys varmistetaan.

Tämän klusterin toiminnoilla edistetään erityisesti energiaunionin, Pariisin sopimuksen mukaisten sitoumusten ja digitaalisten sisämarkkinoiden tavoitteita, työllisyys-, kasvu- ja investointiohjelmaa, EU:n asemaa maailmanlaajuisena toimijana, EU:n uutta teollisuuspoliittista strategiaa, kiertotalouden toimintasuunnitelmaa, EU:n akkualan yhteenliittymää koskevaa aloitetta, raaka-aineita koskevaa aloitetta, turvallisuusunionia, kaupungeja koskevaa toimintaohjelmaa, EU:n yhteistä maatalouspolitiikkaa sekä EU:n säännöksiä melun ja ilman epäpuhtauksien vähentämiseksi.

Toimilla edistetään suoraan erityisesti seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita: tavoite 6 – Puhdas vesi ja sanitaatio, tavoite 7 – Kohtuuhintainen ja puhdas energia, tavoite 9 – Teollisuus, innovointi ja infrastruktuuri, tavoite 11 – Kestävät kaupungit ja yhteisöt, tavoite 12 – Vastuullinen kulutus ja tuotanto, tavoite 13 – Ilmastotoimet.

## 5.2 Toiminta-alat

### 5.2.1 Ilmastotiede ja ratkaisut

Pariisin sopimuksen tehokkaan täytäntöönpanon on perustuttava tieteellisiin tietoihin ja jatkuvaan maapallon ja ilmaston yhdessä muodostaman järjestelmää sekä saatavilla olevia lieventämis- ja sopeutumisvaihtoehtoja koskevan tietämyksen parantamiseen. Näin voidaan saada järjestelmällinen ja kattava kuva EU:n talouden ja yhteiskunnan haasteista ja ilmaston kannalta vastuullisista mahdollisuuksista. Tältä pohjalta kehitetään tieteeseen perustuvia ratkaisuja kustannustehokkaalle siirtymiselle ilmastoneutraaliin, ilmastonmuutoksia kestävään ja resurssitehokkaaseen yhteiskuntaan ottaen huomioon käytökseen, sääntelyyn, sosioekonomisiin tekijöihin ja hallintotapaan liittyvät seikat.

### *Päälinjat*

- Tietämysperusta maapallon ilmaston ja elinympäristön muodostaman järjestelmän tämän hetkisestä toiminnasta ja sen tulevasta kehityksestä sekä näihin liittyvistä vaikutuksista, riskeistä ja ilmaston kannalta vastuullisista mahdollisuuksista; erilaisten ilmastoon liittyvien hillitsemis- ja sopeutumistoimien tehokkuus.
- Yhdenmukaistetut ilmastoneutraalit etenemistavat, lieventämistoimet ja politiikat, jotka kattavat kaikki talouden alat ja ovat yhdenmukaisia maapalloa tutkivan tieteenalan analyysien, Pariisin sopimuksen ja YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden kanssa.
- Ilmastomallit, -ennusteet ja tekniikat, joilla pyritään parantamaan ennustevalmiuksia, ja ilmastopalvelut yrityksille, viranomaisille ja kansalaisille, mukaan lukien monialaiset tekijät ilmanlaadun parantamiseksi.
- Sopeutumistoimet ja tukipolitiikat haavoittuvien ekosysteemien, kaupunkien sekä EU:n kriittisten taloudenalojen ja infrastruktuurin osalta (paikallisella, alueellisella tai kansallisella tasolla), mukaan lukien parannetut riskinarviointivälineet; vesikierto ja ilmastonmuutokseen sekä tulviin ja vesipulaan sopeutuminen.

### 5.2.2 *Energiansaanti*

EU pyrkii saavuttamaan johtoaseman maailmassa kohtuuhintaisten, turvallisten ja kestävien energiateknologioiden osalta ja tällä tavoin parantamaan kilpailukykyään maailmanlaajuisissa arvoketjuissa sekä asemaansa kasvumarkkinoilla. EU:n vaihtelevat ilmastolliset, maantieteelliset, ympäristölliset ja sosioekonomiset olosuhteet sekä tarve varmistaa kyky sietää ilmastonmuutosta, energiavarmuus ja raaka-aineiden saatavuus edellyttävät energiaratkaisujen laajaa valikoimaa, johon kuuluu myös muita kuin teknisiä ratkaisuja. Uusiutuvia energialähteitä hyödyntävien teknologioiden kustannuksia on edelleen vähennettävä, suorituskykyä parannettava ja energiajärjestelmään yhdentämistä edistettävä, ja samalla on kehitettävä läpimurtoteknologioita hyödyntäen myös fotonikan saavutuksia sekä tutkittava hybridiratkaisuja (esim. suolanpoistoa varten). Fossiilisten polttoaineiden käytön hiilivapaaksi saattaminen on välttämätöntä ilmastovaikutusten aikaansaamiseksi.

#### *Päälinjat*

- Uusiutuvat energiateknologiat ja -ratkaisut sekä energiansäästötekniikat ja -ratkaisut, jotka liittyvät sähköntuotantoon, lämmitykseen ja jäähdytykseen, kestäviin liikennepolttoaineisiin ja energiankantajiin erilaisissa laajuuksissa ja kehitysvaiheissa ja jotka on mukautettu maantieteellisiin ja sosioekonomisiin olosuhteisiin ja markkinoihin sekä EU:ssa että maailmanlaajuisesti.
- Murrokselliset uusiutuvan energian teknologiat sekä nykyisiä että uusia sovelluksia ja läpimurtoratkaisuja varten, mukaan lukien niiden ympäristöä koskevat, taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset.
- Teknologiat ja ratkaisut, joilla vähennetään fossiilisiin polttoaineisiin perustuvan sekä bio- ja energiajättepohjaisen sähkön- ja lämmöntuotannon, viilennyksen ja biopolttoaineiden tuotannon kasvihuonekaasupäästöjä hiilidioksidin talteenoton, hyödyntämisen ja varastoinnin (CCUS) sekä sosiaalis-taloudellista ja ekologista toteutettavuutta käsittelevien tutkimusten avulla.

### 5.2.3 Energiajärjestelmät ja -verkot

Vaihtelevan sähköntuotannon ennakoitu kasvu ja siirtyminen kohti sähköisempää lämmitystä, jäähdytystä ja liikennettä sanelevat uusien lähestymistapojen tarpeen energiaverkkojen hallitsemiseksi. Hiilestä irtautumisen lisäksi tavoitteena on varmistaa energian kohtuuhintaisuus, turvallisuus, kyky sietää ilmastonmuutosta ja toimitusvarmuus, joka saavutetaan investoimalla verkkoinfrastruktuureihin liittyviin innovatiivisiin teknologioihin, erityisesti joustavilla uusiutuvilla energialähteillä tuotetun säätöenergian tuotannon joustavuuteen ja innovatiiviseen järjestelmänhallintaan, sekä helpottamalla sääntelyn uudistamista ja sosiaalista innovointia, osaamisen kehittämistä ja markkinatoimijoiden, kuluttajien ja yhteisöjen osallistamista ja voimaannuttamista edistäviä toimia. Energian varastointi erilaisissa muodoissa on keskeisessä asemassa palvelujen tarjoamisessa verkkoon sekä verkon kapasiteetin ja järjestelmän joustavuuden parantamisessa ja vahvistamisessa. Erilaisten verkkojen (esimerkiksi sähköverkot, lämmitys- ja jäähdytysverkot, kaasuverkot, liikenteen lataus- ja tankkausinfrastruktuuri sekä vety ja sen infrastruktuuri ja tietoliikenneverkot) ja toimijoiden (esimerkiksi teollisuuslaitokset, verkko-operaattorit, datakeskukset, itsenäiset tuottajat, kuluttajat sekä uusiutuvaa energiaa käyttävät yhteisöt) väliset synergiaedut sekä kysyntään vastaaminen ja eurooppalaisten ja kansainvälisten standardien laatiminen ja integrointi ovat ratkaisevan tärkeitä, jotta asiaan liittyvien infrastruktuurien älykäs ja yhdennetty toiminta on mahdollista.

#### *Päälinjaukset*

- Verkkojen teknologiat ja välineet uusiutuvien energialähteiden, varastointiratkaisujen ja uusien kuormien, kuten sähköisen liikkumisen ja lämpöpumppujen yhdistämiseksi sekä teollisuuden prosessien sähköistäminen.
- Monialaiset toimintamallit, jotka koskevat alueellisesti vaihtelevia ilmastonmuutokseen liittyviä vaikutuksia energiavarmuuteen, myös nykyisten teknologioiden mukauttamisen sekä uusiin energiahuoltomalleihin siirtymisen osalta.
- Yleiseurooppalaisen energiaverkon lähestymistavat luotettavaan energian tarjontaan, siirtoon ja jakeluun.

- Uusiin palveluihin ja yhteisöaloitteisiin perustuvat yhdenmetyt lähestymistavat, joilla pyritään yhteensovittamaan uusiutuvan energian tuotanto ja kulutus paikallisella tasolla, myös saarilla ja syrjäisillä alueilla.
- Tuotannon ja verkon joustavuus, yhteentoimivuus ja synergia eri energialähteiden, verkkojen, infrastruktuurien ja toimijoiden välillä myös erityistä teknologiaa hyödyntäen.
- Teknologiat, palvelut ja ratkaisut kuluttajan voimaannuttamiseksi olemaan aktiivinen toimija markkinoilla.

#### *5.2.4 Rakennusten ja teollisuuslaitosten merkitys energiakänteessä*

Rakennukset ja teollisuuslaitokset ovat yhä tiiviimmässä vuorovaikutuksessa energiajärjestelmän kanssa. Siksi ne ovat keskeisiä tekijöitä uusiutuvaan energiaan ja parempaan energiatehokkuuteen perustuvaan hiilineutraaliin yhteiskuntaan siirtymisessä.

Rakennukset ovat tärkeä tekijä kansalaisten elämänlaadun kannalta. Erilaisten teknologioiden, laitteiden ja järjestelmien yhdistäminen ja erilaisten energiankäyttötarkoitusten, rakennusten ja niiden asukkaiden ja käyttäjien linkittäminen tarjoaa erittäin suuria mahdollisuuksia ilmastonmuutoksen hillintään, energiantuotantoon, energiansäästöön, varastointiin, järjestelmän joustavuuteen ja tehokkuuden parantamiseen.

Teollisuus ja erityisesti sen energiaintensiiviset toimialat voisivat edelleen parantaa energiatehokkuutta, vähentää energiankulutusta ja edistää uusiutuvien energialähteiden yhdistämistä muihin energiajärjestelmiin. Teollisuuslaitosten rooli energiajärjestelmässä on muuttumassa, koska päästöjä on vähennettävä joko suoran tai epäsuoran sähköistämisen pohjalta myös tuotantoprosessin materiaalien lähteenä (esimerkiksi vety). Teollisuus- ja tuotantokompleksit, joissa monta eri prosessia toteutetaan lähellä toisiaan, voivat optimoida energian ja muiden resurssien (raaka-aineiden) virtojen vaihtoa välillään.

## *Päälinjat*

- Parannetaan alojen liittämistä yhteen: Prosessit, järjestelmät ja liiketoimintamallit, jotka tukevat sähkö- ja lämpövirtojen joustavuutta ja tehokkuutta teollisuuslaitoksen tai teollisuusklusterien sekä energia- ja liikennejärjestelmän välillä;
- Työkalut ja infrastruktuuri tuotantolaitosten prosessinvalvontaa varten energiavirtojen ja materiaalien optimoimiseksi vuorovaikutuksessa energiajärjestelmän kanssa.
- Asiaan liittyvät prosessit, suunnittelu ja materiaalit, mukaan lukien vähäpäästöiset ja päästöttömät teolliset prosessit.
- Sähkön, raaka-aineiden ja lämmön joustavuus ja tehokkuus teollisuuslaitoksissa ja energiajärjestelmässä.
- Parannetut tai uudet prosessit, suunnittelu ja materiaalit energian (lämpö ja viilennys mukaan lukien) käyttämiseksi, tuottamiseksi tai varastoitumiseksi tehokkaasti aloilla, jotka eivät kuulu klusteriin "Digitaalitalous ja -teknologia, teollisuus ja avaruusala".
- Strategiat ja vähäpäästöiset teknologiat siirtymävaiheessa olevien hiilivaltaisten alueiden elinvoiman palauttamiseksi.
- Älykkäät rakennukset ja suuret liikkuvuuskeskukset (satamat, lentoasemat, logistiset keskukset) aktiivisina elementteinä laajemmissa energiaverkoissa ja innovatiivisissa liikkuvuusratkaisuissa.
- Rakennusten elinkaaren suunnittelu, rakentaminen, käyttö – lämmitys ja viilennys mukaan lukien – ja purkaminen ottaen huomioon kierto, energia- ja ympäristötehokkuus sekä sisätilojen ympäristön laatu energia- ja resurssitehokkuuden, asukkaille koituvien hyvinvointi- ja terveysvaikutusten, ilmastonmuutoksen kestämisen, hiilijalanjäljen ja kierrätyksen osalta; uusien kehittyneiden materiaalien kehittäminen ja optimointi rakennusten energia-, hiili- ja ympäristötehokkuuden parantamiseksi koko elinkaaren aikana.

- Uudet liiketoimintamallit, lähestymistavat ja palvelut korjausten rahoittamiseen, rakentamisessa tarvittavien taitojen parantamiseen, rakennusten asukkaiden ja muiden markkinatoimijoiden osallistaminen, energiaköyhyyteen puuttuminen ja esinormatiiviset toimet.
- Rakennusten energiatehokkuuden valvonta ja ohjausteknologia rakennuksen energiankulutuksen ja -tuotannon sekä rakennusten ja energian kokonaisjärjestelmän välisen vuorovaikutuksen optimoimiseksi.
- Työkalut ja älykkäät laitteet energiatehokkuuden lisäämiseksi rakennuksissa.
- Rakennusten korjausprosessien tavoitteeksi "lähes nollaenergiarakennukset" ja innovatiiviset teknologiat, myös sosiaalisten näkökohtien, kuten kansalaisten vaikutusmahdollisuuksien lisäämisen sekä kuluttajien tietoisuuden ja sitoutumisen osalta.

#### 5.2.5 *Yhteisöt ja kaupungit*

On arvioitu, että vuoteen 2050 mennessä yli 80 prosenttia EU:n väestöstä elää kaupunkialueilla, jotka kuluttavat suurimman osan käytettävissä olevista resursseista, kuten energiasta. Tällaiset alueet ovat jo nyt – ja tulevaisuudessa vielä enemmän – alttiita sääolojen muuttumisen haitallisille vaikutuksille, joita ilmastonmuutos ja luonnonkatastrofit pahentavat. Keskeinen haaste on lisätä merkittävästi Euroopan yhteisöjen ja kaupunkien yleistä energia- ja resurssitehokkuutta sekä kykyä sietää ilmastonmuutosta systemaattisesti ja kokonaisvaltaisesti kohdentamalla toiminta rakennuskantaan, energiajärjestelmiin, liikkuvuuteen, ilmastonmuutokseen, muuttoliikkeeseen sekä veteen, maaperään, ilmanlaatuun, jätteisiin ja meluun ottaen huomioon Euroopan kulttuuriperintö, kestävän turismin hallinnointi sekä yhteiskuntatieteisiin, humanistisiin tieteisiin ja taiteeseen liittyvät tekijät, elämäntapa mukaan lukien. Synergioita EAKR:sta rahoitetun kaupunkipolitiikan ja -toimien kanssa olisi tutkittava ja hyödynnettävä.

## *Päälinjat*

- Kaupunkien/alueiden energia- ja liikkuvuusjärjestelmät kohti hiilineutraalia, energiapositiivisten asuinalueiden ja päästöttömän liikkuvuuden ja logistiikan käyttöönottoa koko EU:n alueella vuoteen 2050 mennessä, edistäen samalla EU:n yhdennettyjen ratkaisujen maailmanlaajuisia kilpailukykyä.
- Systeeminen kaupunkisuunnittelu, infrastruktuurijärjestelmät ja -palvelut, mukaan luettuina keskinäiset rajapinnat ja yhteentoimivuus, standardointi, luontoon perustuvat ratkaisut sekä digitaalitekniikan ja avaruusperusteisten tietojen ja palvelujen käyttö ottaen huomioon ennakoitujen ilmastonmuutoksen vaikutukset ja kyky sietää ilmastonmuutosta sekä vaikutukset ilman ja veden laatuun.
- Kansalaisten elämänlaatu, turvallinen, joustava, saatavilla oleva ja kohtuuhintainen energia ja multimodaalinen liikkuvuus, kaupunkien sosiaalinen innovointi ja kansalaisten osallistuminen, kaupunkien kiertotalous ja uusiutumiskapasiteetti, kaupunkien metabolia, pienempi ympäristöjalanjälki ja saastumisen vähentäminen;
- Maailmalaajuiset kaupunkien tutkimusohjelmat; vähentämis-, sopeutumis- ja sietokykystrategioiden kehittäminen, maankäytön suunnittelu ja muut asiaankuuluvat suunnitteluprosessit.

### *5.2.6 Teollisuuden kilpailukyky liikenteessä*

Siirtyminen kohti puhtaita teknologioita, verkotettavuutta ja automaatiota riippuu erilaisia teknologioita yhdyntävien ilma-alusten, ajoneuvojen ja alusten oikea-aikaisesta suunnittelusta ja valmistamisesta, uusien läpimurtoteknologioiden ja konseptien kehittämisestä sekä niiden käyttöönoton ja markkinoille saattamisen valmiuden nopeuttamisesta. Lisääntyvä mukavuus, tehokkuus ja kohtuuhintaisuus pysyvät ensisijaisena tärkeinä tavoitteina, samalla kun elinkaari-vaikutukset ympäristöön, ihmisten terveyteen ja energiankäyttöön pyritään saattamaan mahdollisimman vähäisiksi. Liikkuvuuden lisääntynyt kysyntä ja nopeasti muuttuvat teknologiajärjestelmät huomioon ottaen innovatiivinen ja erittäin suorituskykyinen liikenneinfrastruktuuri on välttämätön kaikkien liikennemuotojen moitteettoman toiminnan kannalta. Erityistä huomiota on kiinnitettävä infrastruktuurin ja ajoneuvojen/alusten/ilma-alusten kehittämisen yhdennettyyn lähestymistapaan, sillä näin voidaan myös tuottaa korkealuokkaisia liikkuvuuspalveluja sekä vähentää energia-, ympäristö-, talous- ja sosiaalisia vaikutuksia.

## Päälinjat

- Ajoneuvon/aluksen/ilma-aluksen suunnittelun, kehittämisen ja demonstroinnin, valmistuksen, toimintojen, standardoinnin, sertifiointin ja määräysten fyysisen ja digitaalisen ulottuvuuden yhtenäistäminen sekä integrointi (myös digitaalisen suunnittelun ja digitaalisen valmistuksen integrointi).
- Ajoneuvon/aluksen/ilma-aluksen konseptit ja mallit, varaosat mukaan luettuina, sekä ohjelmistojen ja teknologian päivitykset, ohjelmistoratkaisut; parempien materiaalien ja rakenteiden käyttö, materiaalien kierrätys/uudelleenkäyttö; tehokkuus, energian varastointi ja talteenotto sekä käyttäjien tarpeet huomioivat turva- ja turvallisuusominaisuudet, joilla on vähemmän ilmasto-, ympäristö- ja terveysvaikutuksia, melu ja ilmanlaatu mukaan lukien.
- Aluksella olevat teknologiat ja osajärjestelmät, mukaan lukien automaattiset toiminnot kaikissa liikennemuodoissa ottaen huomioon asiaankuuluvien infrastruktuuriliityntäkohtien tarpeet ja niiden tutkiminen; teknologiset synergiat liikennemuotojen välillä; multimodaaliset liikennejärjestelmät; turvallisuuteen/onnettomuuksien välttämiseen liittyvät järjestelmät sekä kyberturvallisuuden parantaminen; tietotekniikan ja tekoälyn edistymisen hyödyntäminen; käyttöliittymien kehittäminen.
- Uudet infrastruktuurien rakentamiseen, toimintaan ja kunnossapitoon tarkoitetut materiaalit, tekniikat ja menetelmät, joiden avulla varmistetaan luotettava verkon saatavuus, intermodaaliset rajapinnat ja multimodaalinen yhteentoimivuus, työntekijöiden turvallisuus ja koko elinkaaren kattava lähestymistapa.
- Kysymykset, jotka liittyvät fyysisen ja digitaalisen infrastruktuurin suunnittelun ja kehittämisen yhdistämiseen, infrastruktuurin kunnossapitoon ja liikenteen yhdentymiseen, yhteentoimivuuden ja intermodaalisuuden uudistamiseen ja parantamiseen sekä kykyyn sietää äärimmäisiä sääilmiöitä, ja niiden käsittely, myös ilmastonmuutokseen sopeutumisen osalta.

### 5.2.7 Puhdas, turvallinen ja esteetön liikenne ja liikkuvuus

Jotta EU voisi saavuttaa ilmanlaatuun, ilmastoon, energiaan ja melunvaimennukseen liittyvät tavoitteensa, muun muassa päästöttömyyden vuoteen 2050 mennessä, sen on arvioitava uudelleen koko liikkuvuusjärjestelmäänsä, mukaan lukien käyttäjien tarpeet ja tavat, ajoneuvot, polttoaineet ja infrastruktuuri sekä uudet liikkuvuusratkaisut. Tämä edellyttää myös vähäpäästöisten vaihtoehtoisten energialähteiden käyttöönottoa ja päästöttömien ajoneuvojen/alusten/ilma-alusten markkinoille saattamista. Kasvihuonekaasupäästöjen vaikutusten lisäksi liikenne heikentää ilmanlaatua ja lisää melutasoa Euroopassa, mikä puolestaan vaikuttaa kielteisesti kansalaisten ja ekosysteemien terveyteen. Akkujen ja polttokennojen käytön ja sähköistämisen edistäminen autoissa, linja-autoissa ja keveissä hyötyajoneuvoissa riittävien standardien mukaisesti on tärkeää, jotta tutkimusta ja innovointia voidaan nopeuttaa vähäpäästöisten ratkaisujen toteuttamiseksi muita maantieliikenteen sovelluksia varten (pitkän matkan linja-autot, raskaat rahtiajoneuvot ja kuorma-autot) sekä muilla liikenteen aloilla, kuten ilmailussa, rautateillä ja meri- ja sisävesiliikenteessä. Liikenteen turvallisuutta koskevalla tutkimuksella pyritään vähentämään onnettomuuksia, kuolemia ja loukkaantumisia kaikissa liikennemuodoissa ja koko liikennejärjestelmässä edistämällä tietämystä ja tietoisuutta sekä kehittämällä teknologioita, tuotteita, palveluja ja ratkaisuja, joissa yhdistyvät turvallisuus, tehokkuus, käyttäjäystävällisyys ja ilmastonmuutoksen torjunta.

#### Päälinjat

- Kaikkien liikennemuotojen sähköistäminen, mukaan lukien ajoneuvojen/alusten/ilma-alusten voimalaitteiden ja oheisjärjestelmien uudet akku-, polttokenno- ja hybriditeknologiat, nopea lataus/tankkaus, energiankeruu ja käyttäjäystävälliset ja helppokäyttöiset käyttöliittymät, joissa on lataus/tankkausinfrastruktuuri, joka takaa yhteentoimivuuden ja saumattoman palvelujen tarjoamisen; kilpailukykyisten, turvallisten, suorituskykyisten ja kestävien akkujen kehittäminen ja käyttöönotto vähäpäästöisiä ja päästöttömiä ajoneuvoja varten ottaen huomioon kaikki käyttöolosuhteet ja elinkaaren eri vaiheiden olosuhteet; kilpailukykyisten turvallisten, suorituskykyisten tehokkaiden ja kestävien akkujen kehittäminen ja käyttöönotto vähäpäästöisiä ja päästöttömiä ajoneuvoja varten;

- Uusien ja vaihtoehtoisten kestävien polttoaineiden käyttö ja uudet, turvalliset älykkäät ajoneuvot/alukset/ilma-alukset nykyisissä ja tulevaisuudessa liikkuvuusmalleissa sekä sellaisen infrastruktuurin tukeminen, jonka vaikutukset ympäristöön ja kansanterveyteen ovat pienemmät; erikoiskomponentit ja -järjestelmät ympäristöystävällisiä ratkaisuja varten (esim. kehittyneet tiedonkeräysjärjestelmät jne.), teknologiat ja käyttäjälähtöiset ratkaisut yhteentoimivuuden varmistamiseksi sekä saumaton palveluntarjonta.
- Turvallinen, saatavilla oleva, osallistava ja kohtuuhintainen liikkuvuus, liikkuvuuden sosiaaliseen yhtenäisyyteen, ympäristöön ja ihmisten terveyteen aiheuttamien haitallisten vaikutusten vähentäminen ja myönteisten vaikutusten tehostaminen, muun muassa siirtyminen vähemmän saastuttaviin liikennemuotoihin ja jakamisjärjestelmiin; kansalaisten elämänlaatu, kaupunkien sosiaalinen innovointi; intressit vähentää tieliikenteessä tapahtuvia onnettomuuksia ja loukkaantumisia sekä poistaa ne.
- Ilmastonmuutoksen kestävä liikkuvuusjärjestelmät, myös infrastruktuurien ja logistiikan osalta, jotta henkilöiden ja tavaroiden yhteenliitettävyyttä voidaan parantaa sekä lyhyillä että pitkällä matkoilla.
- Uusien liikkuvuusmallien ja niiden vaikutusten systemaattinen analysointi liikenteen ja kansalaisten kannalta.

#### 5.2.8 Älykäs liikkuvuus

Älykkäällä liikkuvuudella edistetään ovelta ovelle tapahtuvan liikkuvuuden ja kaikkien sen komponenttien tehokkuutta, turvallisuutta ja häiriönsietokykyä erityisesti digitaalisten teknologioiden, kehittyneen satelliittinavigoinnin (EGNOS/Galileo) ja tekoälyn käyttämisen avulla. Uuden teknologian avulla voidaan liikenteen infrastruktuurin ja verkkojen käyttöä ja tehokkuutta hyödyntää entistä paremmin ja parantaa siten multimodaalisuutta ja liitettävyyttä sekä luoda tehokkaampia rahtikuljetusketjuja ja logistiikan toimitusketjuja, jotka vahvistavat EU:n kilpailukykyä. Uuden teknologian avulla voidaan myös lisätä luotettavuutta, optimoida liikenteen hallintaa sekä mahdollistaa innovatiiviset liikenneratkaisut ja -palvelut. Näin voidaan vähentää ruuhkia ja haitallisia ympäristövaikutuksia ja tarjota parempaa liikkuvuutta ja logistiikkapalveluja kansalaisille ja yrityksille sekä parantaa saatavuutta ja sosiaalista osallisuutta. Verkottunut ja automatisoitu liikkuvuus yhdessä mahdollistavan infrastruktuurin kanssa parantaa kaikkien liikennemuotojen tehokkuutta ja turvallisuutta.

## *Päälinjau*

- Digitaalinen verkko ja liikenteenhallinta: kehittyneet päätöksenteon tukijärjestelmät; seuraavan sukupolven liikenteenhallinta (mukaan lukien multimodaalinen verkko ja liikenteen hallinta); saumattoman, multimodaalisen ja verkotetun matkustaja- ja rahtiliikkuvuuden edistäminen; massadatan käyttö ja sitä koskevat rajoitukset; innovatiivisen satelliittipaikannuksen/navigoinnin käyttö (EGNOS/Galileo).
- Yhtenäinen eurooppalainen ilmatila: aluksiin sijoitettavat ja maassa sijaitsevat ratkaisut korkeampien tasojen saavuttamiseksi samanaikaisesti automaatiassa, verkotettavuudessa, turvallisuudessa, yhteentoimivuudessa, suorituskyvyssä, päästövähennyksessä ja palveluissa.
- Raidetekniikka ja toimet suorituskyvyltään tehokkaaseen, hiljaiseen, yhteentoimivaan ja automatisoituun rautatiejärjestelmään siirtymiseksi.
- Älykkäät toimitusratkaisut turvallisemmille ja tehokkaammille vesiliikenteen toimille.
- Suuret liikkuvuuskeskukset (esim. rautatieasemat, satamat, lentokentät, logistiikkakeskukset) innovatiivisten liikkuvuusratkaisujen aktiivisina tekijöinä.
- Vesikuljetuksiin liittyvät teknologiat ja operaatiot turvallisia ja automatisoituja liikennejärjestelmiä varten vesikuljetusten tarjoamien mahdollisuuksien hyödyntämiseksi.
- Verkottuneet, vuorovaikutteiset, yhteentoimivat ja automatisoidut liikkuvuusjärjestelmät ja -palvelut, mukaan lukien teknologiset ratkaisut ja muut kuin teknologiset näkökohdat, kuten muutokset käyttäjien käyttäytymisessä ja liikkumistottumuksissa.

### 5.2.6 *Energian varastointi*

Massiiviset, älykkäät, keskittyneet ja hajautetut energian varastointiratkaisut (kemialliset, sähkökemialliset, sähköiset, mekaaniset ja termiset ratkaisut ja uudet murrokselliset teknologiat) lisäävät energiahuollon tehokkuutta, joustavuutta, teknologian riippumattomuutta ja saatavuutta sekä toimitusvarmuutta. Vähäpäästöinen ja vähähiilinen liikenne edellyttää yhä enemmän sähköä ja/tai muuta vaihtoehtoista polttoainetta käyttäviä ajoneuvoja, joissa on tehokkaammat ja edullisemmat, kevyemmät, suurelta osin kierrätettävät ja uudelleenkäytettävät akut, joilla on vähäiset ympäristövaikutukset, sekä vaihtoehtoisten/uusiutuvien polttoaineiden kuten vedyn, myös uusiutuvista energialähteistä tuotetun vedyn paikallista toimittamista ja innovatiivisia ratkaisuja paikalla tapahtuvaan varastointiin. Kestävän ja kustannustehokkaan energian laajan mittakaavan varastoinnin ratkaisuvaihtoehdot ovat tärkeitä energiajärjestelmän optimoimiseksi ja tasapainottamiseksi kaikilla tuotannon aloilla infrastruktuureista loppukäyttäjien sovelluksiin. Huomiota olisi kiinnitettävä energian varastoinnin riskeihin ja muihin epätoivottuihin sivuvaikutuksiin.

#### *Päätelmät*

- Teknologiat, jotka liittyvät päivittäisistä kausittaisiin energianvarastointitarpeisiin, mukaan lukien nestemäiset ja kaasumaiset uusiutuvat polttoaineet, sekä murrokselliset teknologiat, ja niihin liittyvät arvoketjut, myös ympäristö- ja ilmastovaikutusten osalta.
- Älykkäät, kestävä ja pitkäikäiset akut ja EU:n arvoketju, mukaan lukien kehittyneet materiaaliratkaisut, suunnittelu, energiatehokkaat laajamittaiset akkukennojen tuotantoteknologiat, uudelleenkäyttö- ja kierrätysmenetelmät sekä tehokas toiminta matalissa lämpötiloissa ja standardointitarpeet.
- Vety ja erityisesti vähän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavilla polttoaineilla ja uusiutuvilla energialähteillä tuotettu vety ja polttokennot sekä EU:n arvoketju alkaen suunnittelusta loppukäyttöön eri sovelluksissa.

## 6. KLUSTERI "ELINTARVIKKEET, BIOTALOUS, LUONNONVARAT, MAATALOUS JA YMPÄRISTÖ"

### 6.1 Periaatteet

Ihmisen toiminta aiheuttaa lisääntyvää painetta maaperään, meriin ja valtameriin, veteen, ilmaan, biologiseen monimuotoisuuteen ja muihin luonnonvaroihin. Maapallon lisääntyvän väestön ravitseminen on suoraan riippuvainen luonnon järjestelmien ja luonnonvarojen terveydestä. Itseisarvonsa lisäksi toimiva ja hyvinvoiva ekosysteemi on kaikkien luonnonvarojen hyödyntämisen perusta. Ilmastonmuutos sekä ihmiskunnan kasvava luonnonvarojen kysyntä aiheuttavat kuitenkin ympäristöpaineita, jotka ylittävät kestävät tasot ja vaikuttavat ekosysteemeihin ja niiden kykyyn tarjota ihmisten hyvinvoinnille tarpeellisia palveluja. Kiertotalouden, kestävä biotalouden<sup>20</sup> ja sinisen talouden<sup>21</sup> käsitteet tarjoavat mahdollisuuden tasapainottaa ympäristöön, yhteiskuntaan ja talouteen liittyviä tavoitteita ja asettaa ihmisen toiminnat kestävä kehityksen tielle.

---

<sup>20</sup> Biotalous kattaa kaikki alat ja järjestelmät, jotka ovat riippuvaisia biologisista resursseista (eläimet, kasvit, mikro-organismit ja niistä saatu biomassa, mukaan lukien orgaaninen jäte), niiden toiminnasta ja periaatteista. Siihen sisältyvät seuraavat toisiinsa liittyvät alat: maa- ja meriekosysteemit ja niiden tarjoamat palvelut, kaikki alkutuotantoalat, jotka käyttävät ja tuottavat biologisia resursseja (maatalous, metsätalous, kalastus ja vesiviljely) sekä kaikki talouden ja teollisuuden alat, jotka käyttävät biologisia resursseja ja prosesseja elintarvikkeiden, rehujen, biopohjaisten tuotteiden, energian ja palvelujen tuotantoon. Biolääketiede ja terveyteen liittyvä biotekniikka eivät kuulu biotalouteen.

<sup>21</sup> 'Kestävällä sinisellä taloudella' tarkoitetaan kaikkea sellaista sisämarkkinoilla tapahtuvaa alakohtaista ja monialaista taloudellista toimintaa, joka liittyy valtameriin, meriin, rannikkoihin ja sisävesiin niin unionin syrjäisimmillä alueilla kuin sisämaavaltioissa, mukaan lukien nopeasti kehittyvät alat sekä markkinattomat tavarat ja palvelut, ja joka on johdonmukaista unionin ympäristölainsäädännön kanssa.

Jotta voimme vastata kestäväen kehityksen haasteisiin, taata turvallisten ja terveellisten elintarvikkeiden tuotannon ja kulutuksen, edistää kestäviä käytäntöjä maataloudessa, vesiviljelyssä, kalastuksessa ja metsätaloudessa, varmistaa puhtaan veden, maaperän ja ilman kaikille, siivota meret, valtameret ja sisävedet, säilyttää ja palauttaa maapallon tärkeät luonnolliset järjestelmät ja ympäristöt, meidän on hyödynnettävä tutkimuksen ja innovoinnin tarjoamia mahdollisuuksia. Kestäväen kehitykseen johtavia muutosreittejä ja keinoja ylittää sitkeitä esteitä ei kuitenkaan juuri ymmärretä. Jotta kestäväen kulutukseen ja tuotantoon voidaan siirtyä sekä palauttaa maapallon terveys, on investoitava tutkimukseen ja teknologioihin, uusiin korkealuokkaisiin tuotteisiin ja palveluihin, uusiin liiketoimintamalleihin sekä sosiaaliseen, alueelliseen ja ympäristöön liittyväen innovointiin. Tämä luo uusia mahdollisuuksia kestäväelle, selviytymiskykyiselle, innovatiiviselle ja vastuulliselle Euroopan biotaloudelle, edistää resurssien tehokkuutta, tuottavuutta ja kilpailukykyä, luo uusia ympäristöystävällisiä työpaikkoja ja kasvua sekä lisää sosiaalista osallisuutta.

Euroopan on ehdottomasti hyödynnettävä luonnonvarojaan tehokkaammin ja kestäväällä tavalla.

Toimet luovat tietopohjan ja tarjoavat ratkaisuja siihen, miten maan ja meren<sup>22</sup> luonnonvaroja voidaan suojella, hallinnoida ja käyttää kestävästi ja maa- ja vesijärjestelmien asemaa hiilinieluinä tehostaa, biologista monimuotoisuutta suojella, ekosysteemipalvelut turvata sekä varmistaa elintarvike- ja ravitsemusturva, jonka avulla voidaan tarjota turvallista ja terveellistä ravintoa; nopeuttaa siirtymistä fossiilipohjaisesta lineaarisesta taloudesta resurssitehokkaaseen, häiriönsietokykyiseen, vähäpäästöiseen ja vähähiiliseen kiertotalouteen sekä tukea kestäväen biotalouden ja sinisen talouden kehitystä ja kehittää selviytymiskykyisiä ja elinvoimaisia maaseutu-, vuoristo-, rannikko- ja kaupunkialueita.

Tällaiset toimet auttavat ylläpitämään ja parantamaan biologista monimuotoisuutta sekä turvaamaan ekosysteemipalvelujen tarjonnan, kuten ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja sen hillinnän sekä hiilensidonnan (sekä maalla että merellä) pitkällä aikavälillä. Ne auttavat vähentämään kasvihuonekaasuja (GHG) ja muita päästöjä, jätteitä ja alkutuotannosta (sekä maalla että vedessä harjoitettavasta), vaarallisten aineiden käytöstä, jalostuksesta, kulutuksesta ja muusta ihmisen toiminnasta peräisin olevia epäpuhtauksia. Niiden avulla voidaan käynnistää investointeja tukemalla siirtymistä kohti kiertotaloutta, kestäväen biotaloutta ja sinistä taloutta suojellen samalla ympäristöterveyttä ja ympäristötavoitteiden loukkaamattomuutta.

---

<sup>22</sup> Klusteria 6 koskevassa tekstissä ilmaus 'maa ja meri' sisältää myös sisävedet.

Toimilla edistetään myös osallistavia lähestymistapoja tutkimukseen ja innovointiin, kuten useisiin toimijoihin perustuvaa lähestymistapaa sekä osaamis- ja innovointijärjestelmien kehittämistä paikallisella, alueellisella, kansallisella ja Euroopan tasolla. Sosiaalinen innovointi yhdessä kansalaisten osallistumisen ja innovointimyönteisyyden kanssa on ratkaisevan tärkeää, jotta uutta hallintotapaa, tuotantoa, kulutustottumuksia ja taitoja voidaan edistää.

Koska nämä haasteet ovat monimutkaisia, toisiinsa kytkeytyneitä ja luonteeltaan maailmanlaajuisia, toimissa noudatetaan järjestelmällistä lähestymistapaa ja ne toteutetaan yhteistyössä jäsenvaltioiden ja kansainvälisten yhteistyökumppaneiden kanssa sekä muiden rahoituslähteiden ja muiden poliittisten aloitteiden kanssa. Niissä hyödynnetään sellaisia käyttäjälähtöisiä ympäristöön liittyviä massadatalähteitä kuin Copernicus, EGNOS/Galileo, INSPIRE, EOSC, GEOSS, CEOS ja EMODnet.

Tämän klusterin tutkimus- ja innovaatiotoiminta edistävät erityisesti seuraavien tavoitteiden toteutumista: ympäristöalan toimintaohjelma, yhteinen maatalouspolitiikka, yhteinen kalastuspolitiikka, elintarvikelainsäädäntö, meripolitiikka, kiertotalouden toimintasuunnitelma, EU:n bionalousstrategia, biologista monimuotoisuutta koskeva strategia, vuoteen 2030 ulottuvat ilmasto- ja energiapolitiikka sekä vuoteen 2050 ulottuva EU:n pitkän tähtäimen visio hiilineutraaliudesta<sup>23</sup>, EU:n arktinen politiikka ja ilmansaastumisen vähentämistä koskevat EU:n säännökset. Yleisesti käytettävien ulkoisten neuvonantajien lisäksi pyritään kuulemaan maataloustutkimuksen pysyvää komiteaa.

Toimilla edistetään suoraan erityisesti seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita: tavoite 2 – Näälän poistaminen, tavoite 3 – Terveen elämän ja hyvinvoinnin takaaminen, tavoite 6 – Puhdas vesi ja saniteettipalvelut, tavoite 8 – Ihmisarvoinen työ ja talouskasvu, tavoite 9 – Teollisuus, innovointi ja infrastruktuuri, tavoite 11 – Kestävät kaupungit ja yhteisöt, tavoite 12 – Vastuullinen kulutus ja tuotanto, tavoite 13 – Ilmastotoimet, tavoite 14 – Vedenalainen elämä, tavoite 15 – Maalla oleva elämä.

---

<sup>23</sup> COM(2018) 773 final: "Puhdas maapallo kaikille. Eurooppalainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesta, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista taloudesta"

## 6.2 Toiminta-alat

### 6.2.1 Ympäristön seuranta

Ympäristön seuranta<sup>24</sup> – mukaan lukien avaruudesta tapahtuva seuranta, ilmasta, mereltä tai maalta tapahtuva seuranta sekä kansalaisten suorittama seuranta – tukee tutkimusta ja innovointia elintarvikkeiden ja luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja seuranta, biomonitorointia ja ympäristömonitorointia varten. Parannettu tilaan ja aikaan liittyvä kattavuus ja pienemmillä kustannuksilla suoritettavat näytteenotokerrat sekä pääsy massadataan ja monista lähteistä tapahtuva tiedon yhdistäminen tarjoavat uusia tapoja seurata, ymmärtää ja ennakoita maapallon luonnonjärjestelmiä. Tutkimusta ja innovointia tarvitaan sellaisten menetelmien ja teknologioiden kehittämiseksi, joilla voidaan parantaa laatua sekä helpottaa datan saatavuutta ja käyttöä.

#### *Päälinjat*

- Käyttäjälähtöiset ja järjestelmälliset lähestymistavat, mukaan lukien avoin data, joka koskee ympäristötietoja ja monimutkaiseen mallinnukseen ja ennakointijärjestelmiin liittyviä tietoja, olemassa olevan ja uuden datan käytön ja hyödyntämisen tarjoamat liiketoimintamahdollisuudet.
- Ympäristön seurannan tuote- ja palvelukokonaisuuden laajentaminen edelleen.
- Biologisen monimuotoisuuden tila, ekosysteemin suojelu, ilmastonmuutoksen hillitseminen ja siihen sopeutuminen, elintarviketurvallisuus, maa- ja metsätalous, maankäyttö ja maankäytön muutos, kaupunkialueiden sekä taajamien lähialueiden kehittäminen, luonnonvarojen hallinta, merten ja valtamerien luonnonvarojen hyödyntäminen ja suojelu, merenkulun turvallisuus, ympäristöön liittyvät pitkän tähtäimen suuntaukset, muutokset vuodenaikojen vaihtelussa, ulkoilman ja ilmakehän muutokset ja muut asiaankuuluvat alat.

---

<sup>24</sup> Ympäristön seurannalla esim. unionin avaruusohjelman Copernicus-osion ja muiden eurooppalaisten tämän alan ohjelmien sekä GEO-aloitteen puitteissa tuetaan tutkimusta ja innovointia tämän maailmanlaajuisen haasteen muilla toiminta-aloilla ja Horisontti Eurooppa -puiteohjelman asiaankuuluvissa osissa.

- EuroGEOSS-aloitteen puitteissa kehitettävät käyttäjäkeskeiset sovellukset ja niiden levittäminen laajemmalle alueelle, jotta Euroopan luonnonvarojen (raaka-aineiden etsintä mukaan lukien) ja ekosysteemipalveluiden säilyttämistä ja hallintaa ja niihin liittyvää arvoketjua voidaan edistää.
- GEO -aloitteen (kaukokartoitusta käsittelevä ryhmä) maailmanlaajuisen maanhavainnointijärjestelmän toteuttaminen.

### *6.2.2 Biologinen monimuotoisuus ja luonnonvarat*

On tarpeen parantaa biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien sekä niiden tarjoamien moninaisten palveluiden sekä ilmakehän rajakerrosten ymmärtämistä, säilyttämistä ja hallintaa (ilmastonmuutoksen torjumisen ja sen vaikutusten lieventämisen puitteissa) ja valjastaa luonnonvoimat ja luonnon monitahoisuus, jotta yhteiskunnallisiin haasteisiin voidaan vastata, parantaa kestävyyttä ja saavuttaa EU:n tavoite "Hyvä elämä maapallon resurssien rajoissa" vuoteen 2050 mennessä, kuten EU:n seitsemännessä ympäristöä koskevassa toimintaohjelmassa on määriteltä. Kaikki mahdolliset tuotantoketjun alkupäähän aiheutuvat vaikutukset on otettava asianmukaisesti huomioon koko arvoketjussa. Kansainvälinen yhteistyö ja osallistuminen kansainvälisiin pyrkimyksiin ja aloitteisiin, kuten biologista monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluja käsittelevään hallitustenväliseen tiede- ja politiikkafoorumiin (IPBES), ovat välttämättömiä tämän alan tavoitteiden saavuttamiseksi. Tarvitaan parempaa ymmärtämystä hallitusta siirtymisestä kestävyteen taloudellisessa, sosiaalisessa ja luonnollisessa järjestelmässä paikalliselta tasolta aina maailmanlaajuiselle tasolle asti.

#### *Päälinjat*

- Biologisen monimuotoisuuden, maaekosysteemien, makean veden ekosysteemien ja meriekosysteemien, luonnonpääoman ja ekosysteemipalvelujen tila ja arvo, maatalousekosysteemit ja mikrobiomit mukaan lukien.
- Kokonaisvaltaiset ja järjestelmälliset lähestymistavat sosioekologisessa järjestelmässä biologisen monimuotoisuuden, ekosysteemien ja ekosysteemipalvelujen välisiä yhteyksiä varten sekä niiden syy-seuraussuhteet niiden muutostekijöiden kanssa eri mittakaavoissa ja erilaisten taloudellisten toimintojen välillä, mukaan lukien sosioekonomiset näkökohdat ja kestävyteen siirtymisen hallinta.

- Suuntausten ja yhdennettyjen skenaarioiden mallintaminen biologista monimuotoisuutta, ekosysteemipalveluita ja hyvän elämänlaadun eri tasoja ja näkymiä varten; biotooppien ja ekosysteemien mahdollinen vaikutus hiilinieluna erilaisissa ilmastomuutosskenaarioissa; mahdolliset eturistiriidat luonnonvarojen ja palvelujen käytössä.
- Yhdisteiden ja uusien epäpuhtauksien ekotoksikologia, niiden vuorovaikutukset, yhteisvaikutukset ja ympäristökäyttäytyminen sekä muutetut biokemialliset ketjut muuttuvassa ilmastossa, heikkokuntoisten alueiden ennallistaminen.
- Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemipalvelujen valtavirtaistaminen valtioiden ja yritysten päätöksenteko- ja kirjanpitojärjestelmissä sekä niiden ekologisten, taloudellisten ja yhteiskunnallisten etujen kvantifiointi.
- Mukautuvat ja monikäyttöiset luontoon perustuvat ratkaisut, joissa käsitellään kaupungeissa ja kasvukeskusten ulkopuolella, maaseudulla sekä rannikko- ja vuoristoalueilla kohdattavia haasteita, jotka liittyvät ilmastomuutokseen, luonnonkatastrofeihin, biologisen monimuotoisuuden häviämiseen, ekosysteemin heikkenemiseen, saastumiseen, sosiaaliseen yhtenäisyyteen sekä kansalaisten terveyteen ja hyvinvointiin;
- Monitoimijaiset elävien laboratorioden lähestymistavat, jotka sitouttavat viranomaiset, sidosryhmät, yritykset ja kansalaisyhteiskunnan suunnittelemaan ja luomaan yhdessä systeemisiä ratkaisuja luonnonpääoman säilyttämiseksi, palauttamiseksi ja kestäväksi käyttämiseksi sekä kestävyys- ja kestävä johtamisen mahdollisuuksiin siirtymiseksi hallitusti taloudellisessa toiminnassa kaikissa arvosilmukoissa erilaisissa ympäristö-, talous- ja sosiaalisissa olosuhteissa.

### 6.2.3 Maatalous, metsätalous ja maaseutualueet

Selviytymiskykyinen ja kestävä maa- ja metsätalous tarjoaa taloudellisia, ympäristöllisiä ja sosiaalisia etuja, ja se on jatkuvan elintarviketurvan edellytys. Tällaiset järjestelmät sisältyvät dynaamisiin arvoketjuihin, parantavat maata ja hoitavat luonnonvaroja ja saavat aikaan elintärkeitä vaikutuksia, joihin kuuluvat hiilensidonta, biologisen monimuotoisuuden säilyttäminen, pölytys ja kansanterveys. Yhdennettyjä ja paikkakohtaisia lähestymistapoja tarvitaan, jotta maa- ja metsätalousjärjestelmien monenlaisia toimintoja voidaan edistää ottaen huomioon alkutuotannon muuttuvat olosuhteet, jotka liittyvät erityisesti ilmastonmuutokseen ja ympäristöön, resurssien saatavuuteen, väestönkehitykseen ja kulutustottumuksiin. Kuluttajien luottamuksen parantamiseksi on varmistettava maataloustuotteiden laatu ja turvallisuus. Myös kasvien ja eläinten terveys ja hyvinvointi on varmistettava. On myös tarpeen käsitellä maa- ja metsätaloustoiminnan alueellista, sosioekonomista ja kulttuurista ulottuvuutta ja hyödyntää maaseutu- ja rannikkoalueiden mahdollisuuksia.

#### *Päälinjat*

- Menetelmät, teknologiat ja välineet kestävää, kriisinkestävää ja tuottavaa maa- ja metsätalouden tuotantoa varten, myös ilmastonmuutokseen sopeutumisen osalta.
- Luonnonvarojen (esimerkiksi maaperän, veden, ravinteiden ja biologisen monimuotoisuuden, myös geenivarojen) kestävä hallinta ja tehokas käyttö maa- ja metsätaloudessa; vaihtoehdot uusiutumattomille luonnonvaroille ja kiertotalouden periaatteiden hyväksyminen myös jätteiden ja sivutuotteiden uudelleenkäytön ja kierrätyksen kautta.
- Alkutuotannon toimintojen ilmasto- ja ympäristövaikutukset; maa- ja metsätalouden mahdollisuudet hiilinieluina sekä kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen, mukaan lukien negatiivisten päästöjen lähestymistapa; alkutuotannon parempi mukautuminen ilmastonmuutokseen.

- Yhdennetyt lähestymistavat kasvien tuholaisten ja tautien torjuntaan; tarttuvien ja elämistä ihmisiin siirtyvien eläintautien ja eläinten hyvinvoinnin valvonta; ehkäisystrategiat, valvonta ja diagnostiikka sekä vaihtoehdot kiistanalaisten torjunta-aineiden, antibioottien ja muiden aineiden käytölle myös lääkeresistenssin torjumiseksi.
- Mikrobilääkeresistenssi ja biologisten ja maatalouskemikaalien, kuten torjunta-aineiden aiheuttamat uhkatekijät sekä kemialliset saastuttajat, jotka vaikuttavat kasvien, eläinten, ekosysteemien ja kansanterveyden välisiin yhteyksiin yhteisen terveyden ja globaalin terveyden näkökulmasta tarkasteltuina.
- Ekosysteemipalvelujen käyttö ja toimittaminen maa- ja metsätalousjärjestelmissä, jotka soveltavat ekologisia lähestymistapoja ja testaavat luontoon perustuvia ratkaisuja maatilalta maisematasolle ympäristöä säästävän maatalouden vaatimusten mukaisesti; luomuviljelyn tukeminen.
- Maa- ja metsätalouden järjestelmät maatilalta maisematasolle; ekosysteemipalvelujen käyttö ja toimittaminen alkutuotannossa esim. agroekologian avulla tai tehostamalla metsien roolia tulvien ja maaperän eroosion torjumisessa.
- Maatalouden innovaatiot maatalouden, vesiviljelyn ja metsätalouden sekä kaupunkien ja kasvukeskusten ulkopuolisten alueiden välisillä rajapinnoilla.
- Uudet menetelmät, teknologiat ja välineet metsien kestävää hallinnointia ja metsien biomassan kestävää käyttöä varten.
- EU:n kasviproteiinin tuotannon tukeminen elintarvikkeita, eläinrehuja ja ympäristöpalveluja varten.
- Kestävä maankäyttö, maaseudun kehittäminen ja alueelliset yhteydet; maaseutualueiden sosiaalisten, kulttuuristen, taloudellisten ja ympäristöllisten voimavarojen hyödyntäminen uusia palveluja, liiketoimintamalleja, arvoketjuja ja julkisia hyödykkeitä varten.
- Digitaaliset innovaatiot maataloudessa, metsätaloudessa sekä arvoketjuissa ja maaseutualueilla hyödyntämällä saatavilla olevia tietoja ja kehittämällä infrastruktuuria, teknologioita (kuten tekoäly, robotiikka, täsmäviljely ja kaukohavainnointi) sekä hallintomalleja.

- Maa- ja metsätalouden tieto- ja innovointijärjestelmät ja niiden yhteenliittäminen eri mittakaavoissa; neuvonta, osaamisen kehittäminen, osallistavat lähestymistavat ja tiedon jakaminen.
- Kansainvälisten kumppanuuksien edistäminen kestävän maatalouden alalla elintarvike- ja ravitsemusturvan vuoksi.

#### *7.2.4 Meret, valtameret ja sisävedet*

Merien ja erityisesti osittain suljettujen eurooppalaisten merialueiden, valtamerien, sisävesien ja rannikkoalueiden luonnonpääoma ja ekosysteemipalvelut tarjoavat merkittäviä sosioekonomisia ja hyvinvointiin liittyviä etuja. Niiden tarjoamat mahdollisuudet ovat vaarassa, koska ihmisten aiheuttamat ja luonnolliset stressitekijät, kuten saastuminen, liikakalastus, ilmastonmuutos, merenpinnan nousu, muu vedenkäyttö ja äärimmäiset sääolosuhteet, aiheuttavat vakavia paineita. Jotta voitaisiin estää merien ja valtamerien joutuminen tilaan, josta ei ole paluuta, ja palauttaa sisävesien hyvä kunto, on vahvistettava tietämystä ja ymmärrystä, jotta meren, maa-alueiden ja rannikon ekosysteemejä voidaan suojella, ennallistaa ja hallita kestävällä tavalla ja saastumista estää parannetun ja vastuullisen hallinnointikehyksen puitteissa. Tämä koskee myös tutkimusta, jonka avulla voidaan vapauttaa merien, valtamerien ja sisävesien hyödyntämättömiä taloudellisia mahdollisuuksia. Tarkoituksena on tuottaa enemmän turvallista ruokaa, biopohjaisia ainesosia ja raaka-aineita ilman, että meriin kohdistuvia paineita lisätään. Lisäksi tavoitteena on vapauttaa kaikentyypisen vesiviljelyn potentiaali maaperän, makean veden ja valtamerien luonnonvaroihin kohdistuvien paineiden lievittämiseksi. Tarvitaan kumppanuuteen perustuvia lähestymistapoja, kuten merialue- ja makroaluestrategioita, jotka ulottuvat EU:n ulkopuolelle (esimerkiksi Atlantille, Välimerelle, Itämerelle, Pohjanmerelle, Mustallemerelle, Karibianmerelle ja Intian valtamerelle), Lisäksi on edistettävä kansainväliseen valtamerien hallinnointiin liittyviä sitoumuksia, United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development -hankkeen kaltaisia aloitteita ja meren biologisen monimuotoisuuden säilyttämiseen liittyviä sitoumuksia aloilla, jotka ulottuvat kansallista lainkäyttövaltaa laajemmalle.

#### *Päälinjat*

- Kestävä elintarvikkeiden hankkimiseksi harjoitettava kalastus ja kaikentyypinen vesiviljely, mukaan lukien vaihtoehtoiset proteiininlähteet yhdessä lisääntyneen elintarviketurvallisuuden ja -omavaraisuuden sekä ilmastonmuutokseen sopeutumisen kanssa; valvonta- ja hallinnointivälineet.

- Merien ja sisävesien ekosysteemien, myös koralliriuttojen osalta selviytymiskyvyn vahvistaminen ja sen kautta merien, valtamerien ja jokien terveyden varmistaminen, luonnon ja ihmisten aiheuttamien paineiden, kuten saastuttajien ja merten roskaantumisen (muovit mukaan lukien), rehevöitymisen, haitallisten vieraslajien, merenpohjan vahingoittumisen, ylihyödyntämisen, myös liikakalastuksen osalta, vedenalaisen melun, happamoitumisen, merien, valtamerien ja jokien lämpenemisen ja merenpinnan nousun torjuminen ja niiden lieventäminen ottaen huomioon maan ja meren välinen rajapinta, näiden tekijöiden kumulatiiviset vaikutukset ja kiertotalouteen perustuvan lähestymistavan edistäminen sekä valtamerien ja ihmisten vuorovaikutuksen ymmärtäminen paremmin.
- Hallinnointi maailmanlaajuisella ja alueellisella tasolla, jotta merien, valtamerien ja sisävesien luonnonvoimavarojen säilyttäminen ja kestävä käyttö voidaan varmistaa.
- Digitaalisia yhteyksiä ja yhteisöjä hyödyttävät teknologiat valtameren (merenpohjan, vesimassan ja vedenpinnan) maalta käsin tapahtuvissa, ilmakehään, ilmastoon, avaruuteen tai säähän liittyvissä toiminnoissa; niitä edistetään eurooppalaiseen avoimen tieteen pilvipalveluihin kuuluvan sinisen pilven kautta.
- Seuranta, riskeihin pohjautuva arviointi ja ennakointi-/ennustusvalmiudet, jotka koskevat merenpinnan nousua ja muita luonnonuhkia, esimerkiksi hyökyaaltoja, tsunameita ja ihmisten toiminnan kumulatiivisia vaikutuksia.
- Parannetaan veden kiertokulun ja hydrologisten järjestelmien sekä hydromorfologian eri mittaluokkien ymmärtämistä ja kehitetään veden satavuuteen ja kysyntään, tulviin ja kuivuuteen, saasteisiin ja muihin vesivaroihin ja vesiympäristöön kohdistuviin paineisiin liittyviä seuranta- ja ennakointivalmiuksia; hyödynnetään digiteknologiaa vesivarojen seurannan ja hallinnoinnin parantamiseksi.
- Kehitetään innovatiivisia ratkaisuja, kuten yhteisöllistä hallintoa, taloudellisia välineitä ja rahoitusmalleja älykästä vesivarojen jakamista varten; käsitellään vedenkäyttöön, myös veden arvon hyödyntämiseen liittyviä konflikteja, saastuttajien, kuten muovien ja mikromuovien sekä muiden uusien saastuttajien valvontaa, mieluiten saastumisen lähteellä, muita vesivaroihin kohdistuvia paineita, myös veden uudelleenkäytön osalta, sekä vesiekosysteemien suojelua ja niiden ennallistamista hyvään ekologiseen tilaan.

- Kestävät siniset arvoketjut, myös makean veden vesivarojen kestävä käyttö, merialueiden monikäyttö ja meriltä ja valtameriltä saatavan uusiutuvan energian alan kasvu, mukaan lukien mikro- ja makrolevien kestävä käyttö.
- Sisä- ja rannikkovesien kestävä hallinnoinnin yhdenmetyt lähestymistavat, joilla edistetään ympäristönsuojelua ja ilmastonmuutokseen sopeutumista.
- Luontolähtöiset ratkaisut, jotka perustuvat meren, rannikon ja sisämaan vesiekosysteemien dynamiikkaan, biologiseen monimuotoisuuteen ja moniin ekosysteemipalveluihin, mikä mahdollistaa systemiset lähestymistavat merien ja erityisesti osittain suljettujen eurooppalaisten merialueiden, valtamerien sekä sisävesien luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen sekä edistää ympäristönsuojelua, rannikkoalueiden hoitoa ja ennallistamista sekä ilmastonmuutokseen sopeutumista.
- Sininen innovointi, mukaan lukien sininen ja digitaalinen talous, joka kattaa rannikkoalueet, rannikkokaupungit ja satamat ja jonka avulla voidaan vahvistaa rannikkoalueiden kestävyttä ja lisätä kansalaisten etuja.
- Parempi käsitys merien ja valtamerien roolista ilmastonmuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa.

### 7.2.5 Elintarvikejärjestelmät

Väestönkasvun, ruokavalion muutosten, resurssien niukkuuden ja liikakäytön, ympäristön pilaantumisen, ilmastonmuutoksen ja muuttoliikkeen yhteisvaikutukset aiheuttavat ennennäkemättömiä haasteita, jotka edellyttävät elintarvikejärjestelmän muutosta (FOOD 2030)<sup>25</sup>. Nykyinen elintarviketuotanto ja -kulutus ovat suurelta osin kestävättömiä, ja aliravitsemuksen taakka on kaksitahoinen: samaan aikaan esiintyy sekä aliravitsemusta että lihavuutta sekä muita ruokavalion epätasapainotiloja ja metabolisia häiriöitä. Tulevilla elintarvikejärjestelmillä on varmistettava elintarviketurvallisuus ja toimitettava riittävän turvallisia, terveellisiä ja laadukkaita elintarvikkeita kaikille. Tämä edellyttää resurssitehokkuutta, kestävyyttä (mukaan lukien kasvihuonekaasupäästöjen, saasteiden, veden- ja energiankulutuksen sekä jätteiden syntymisen vähentäminen), avoimuutta, yhteyksien luomista maa- ja merialueiden välille, elintarvikehävikin vähentämistä, sisävesistä, meristä ja valtameristä peräisin olevien elintarvikkeiden kokotuotannon lisäämistä ja sitä, että "elintarvikkeiden koko arvoketju" ulottuu tuottajilta kuluttajille ja toisinpäin varmistuen häiriönsietokyvyn. Tämän on tapahduttava yhdessä tulevaisuuden elintarviketurvallisuusjärjestelmän kehittämisen kanssa sekä sellaisten työkalujen, teknologioiden ja digitaalisten ratkaisujen suunnittelun, kehittämisen ja toimittamisen kanssa, jotka tarjoavat merkittäviä etuja kuluttajille ja parantavat elintarvikkeiden arvoketjun kilpailukykyä ja kestävyyttä. Lisäksi on tarpeen edistää käyttäytymismuutoksia elintarvikkeiden kulutuksessa ja tuotantomalleissa kulttuuri- ja sosiaalinelämäkohdat huomioon ottaen sekä saada mukaan alkutuottajat, teollisuus (pk-yritykset mukaan lukien), vähittäiskauppiat, elintarviketoimialat, kuluttajat ja julkiset palvelut.

#### *Päälinjat*

- Ihmisten hyvinvointia edistävät, näyttöön perustuvat kestävät ja terveelliset ruokavaliot koko heidän elämänsä ajan, mukaan lukien ruokavaliomallit, ruoan parempi ravitsemuksellinen laatu sekä edistyminen sen ymmärtämisessä, miten ravitsemus vaikuttaa terveyteen ja hyvinvointiin.
- Yksilöllinen ravitsemus erityisesti haavoittuvassa asemassa oleville ryhmille, jotta ruokavalioon ja tarttumattomiin tauteihin liittyviä riskitekijöitä voidaan lieventää.

---

<sup>25</sup> SWD(2016) 319 final: Euroopan elintarvike- ja ravitsemusturvan tutkimus ja innovointi.

- Kuluttajien käyttäytyminen, elämäntapa ja motiivit, ruokaan liittyvät sosiaaliset ja kulttuuriset näkökohdat mukaan lukien, sosiaalisten innovaatioiden ja yhteiskunnallisen osallistumisen edistäminen terveyden ja ympäristön kestävyuden parantamiseksi elintarvikkeiden koko arvoketjussa vähittäismyynnin mallit mukaan lukien.
- Nykyaikaiset elintarviketurvallisuus- ja todentamisjärjestelmät, mukaan lukien jäljitettävyys, ruuan laadun parantaminen ja kuluttajien luottamuksen lisääminen elintarvikejärjestelmää kohtaan.
- Elintarvikejärjestelmän vaikutus ilmastonmuutoksen hillitsemiseen ja siihen sopeutumiseen, mukaan lukien mikrobiomien, ravintona käytettyjen viljelykasvien monimuotoisuuden ja eläinproteiinien vaihtoehtojen mahdollisuuksien tutkiminen ja niiden käyttö.
- Ympäristön kannalta kestävät, kiertoon perustuvat, resurssitehokkaat ja häiriönsietokykyiset maalta ja mereltä peräisin olevat elintarvikejärjestelmät, joissa taataan turvallinen juomavesi, otetaan huomioon meriin liittyvät kysymykset sekä pyritään siihen, ettei elintarvikejätettä synny koko elintarvikejärjestelmässä, käyttämällä uudelleen elintarvikkeita ja biomassaa ja kierrättämällä elintarvikejätteitä sekä uusien elintarvikepakkausten ja yksilöllisten ja paikallisten elintarvikkeiden kysynnän avulla.
- Uudet lähestymistavat, mukaan lukien digitaaliset välineet ja elintarvikejärjestelmät paikan päällä tapahtuvalle innovoinnille sekä yhteisöjen voimaannuttaminen, reilun kaupan ja hinnoittelun edistäminen arvoketjussa, osallisuus ja kestävyys teollisuuden (pk-yritykset ja pienviljelijät mukaan lukien), paikallisviranomaisten, tutkijoiden ja yhteiskunnan välisten kumppanuuksien avulla.

### 7.2.6 EU:n biotalouden biopohjaiset innovaatiojärjestelmät

Biotalouden innovointi luo perustan siirtymiselle pois fossiilipohjaisesta taloudesta. Biopohjainen innovointi on koko biotalouden tärkeä osa ja mahdollistaja ja se kattaa biomassan kestävä hankinnan ja teollisen jalostamisen sekä maalta ja mereltä saatavan biomassan muuntamisen biomateriaaleiksi ja -tuotteiksi. Kestävyys sisältää kaikki sen ulottuvuudet, kuten ekologiset, sosiaaliset, taloudelliset ja kulttuuriset seikat. Se hyödyntää myös elollisten luonnonvarojen, biotieteiden, digitalisaation ja bioteknologian mahdollisuuksia uusien löytöjen, tuotteiden, palveluiden ja prosessien kannalta. Biopohjainen innovointi, mukaan lukien (bio)prosessit ja teknologiat, voi tuoda uusia taloudellisia toimintoja ja työllisyyttä alueille ja kaupunkeihin, edistää maaseudun ja rannikkoalueiden talouksien ja yhteisöjen elvyttämistä ja vahvistaa biotalouden kiertoa.

## *Päätökset*

- Kestävät biomassan hankinta-, logistiikka- ja tuotantojärjestelmät, joissa keskitytään korkean arvon omaaviin sovelluksiin ja käyttötarkoituksiin, sosiaaliseen ja ekologiseen kestävyys, vaikutuksiin, joita aiheutuu ilmastolle ja biologiselle monimuotoisuudelle, kiertoon ja yleiseen resurssitehokkuuteen, vesi mukaan lukien.
- Biotieteet ja niiden lähentyminen digitaalisiin teknologioihin, jotta elollisia luonnonvaroja voidaan ymmärtää ja etsiä sekä käyttää kestävästi.
- Biopohjaiset arvoketjut, biopohjaiset materiaalit, mukaan lukien luontoa jäljittelevät materiaalit, kemikaalit, tuotteet, palvelut ja prosessit, joilla on uusia ominaisuuksia, toimintoja ja parannettu kestävyys (mukaan lukien kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen), edistämällä biomassaa laajemmin käyttävien, kehittyneiden (pienien ja suurten) biojalostamojen kehittämistä; nykyisen kestävästi tuotettujen tuotteiden tuotannon korvaaminen paremmilla biopohjaisilla ratkaisuilla innovatiivisten markkinasovellusten kehittämiseksi.
- Bioteknologia, mukaan lukien monialainen huipputason bioteknologia, jota sovelletaan kilpailukykyisiin, kestäviin ja uusiin teollisiin prosesseihin, ympäristöpalveluihin ja kulutustuotteisiin<sup>26</sup>.
- Bioperäisen alan kierto, joka toteutuu biotaloudessa teknologisen, systemaattisen, sosiaalisen ja liiketoimintamallin innovoinnin kautta, kasvattaa radikaalisti elollisten luonnonvarojen yksikkökohtaista arvoa, kun kyseiset luonnonvarat pidetään taloudessa pidempään, säilytetään ja parannetaan luonnon pääomaa, suunnitellaan jätettömyyttä ja saasteettomuutta ja tuetaan biomassan porrastetun käytön periaatetta tutkimuksen ja innovoinnin avulla ja jätehierarkia huomioon ottaen.

---

<sup>26</sup> Terveystieteiden bioteknologian sovelluksia käsitellään tämän pilarin terveystieteiden

- Kattavat biotalouden mallit, joissa eri toimijat osallistuvat arvon luomiseen ja maksimoivat yhteiskunnalliset vaikutukset ja yleisön osallistumisen.
- Lisääntynyt ymmärrys biotalouden rajoista, mittareista ja indikaattoreista ja sen synergioista ja kompromisseista terveen ympäristön kanssa sekä elintarvikkeiden ja muiden sovellusten välisistä kompromisseista.

### 7.2.7 Kiertoon perustuvat järjestelmät

Kiertomaiset tuotanto- ja kulutusjärjestelmät tarjoavat etuja Euroopan taloudelle ja globaalille ympäristölle vähentämällä luonnonvarojen käyttöä ja riippuvuutta niistä, vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä ja muita kielteisiä ympäristövaikutuksia sekä lisäämällä yritysten kilpailukykyä. Ne tarjoavat etuja myös Euroopan kansalaisille luomalla uusia työpaikkoja ja vähentämällä ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvia paineita. Teollisuuden muutosten lisäksi siirtyminen vähäpäästöiseen, resurssitehokkaaseen ja biopohjaiseen kiertotalouteen ja vaarallisten aineiden käytön välttämiseen edellyttää myös laajempaa järjestelmän muutosta, jonka on perustuttava järjestelmällisiin ekoinnovatiivisiin ratkaisuihin, uusiin liiketoimintamalleihin, markkinoihin ja investointeihin. Ne mahdollistavat infrastruktuurin, sosiaaliset innovointimuutokset kuluttajien käyttäytymisessä sekä hallinnointimallit, jotka edistävät useiden sidosryhmien yhteistyötä kautta koko arvoketjun sen varmistamiseksi, että tavoitellulla järjestelmämuutoksella saavutetaan paremmat taloudelliset, ympäristöön liittyvät ja sosiaaliset tulokset<sup>27</sup>. Kansainvälisen yhteistyön avaaminen on tärkeää tiedon vertailukelpoisuuden, tuottamisen ja jakamisen sekä toimien päällekkäisyyksien välttämisen kannalta esimerkiksi kansainvälisten aloitteiden, kuten kansainvälisten luonnonvarojen kestävää hallintaa edistävän kansainvälisen paneelin kautta. Lisäksi huomiota kiinnitetään tämän alan uuden tiedon ja teknologian sosiaaliseen kontekstiin sekä tiedon ja teknologian omaksumiseen ja käyttöön yhteiskunnissa.

---

<sup>27</sup> Kiertoon perustuvien järjestelmien toiminnot täydentävät digitaali- ja teollisuusklusterin vähähiilistä ja puhdasta teollisuutta.

## *Päälinjat*

- Systeminen siirtyminen resurssitehokkaaseen biopohjaiseen kiertotalouteen, uudet paradigmat kuluttajien vuorovaikutuksessa, uudet liiketoimintamallit resurssitehokkuutta ja ympäristötehokkuutta varten; tuotteet ja palvelut, jotka edistävät resurssitehokkuutta ja vaarallisten aineiden poistamista tai korvaamista koko elinkaaren ajan; jakelu-, uudelleenkäyttö-, korjaus-, uudelleenvalmistus-, kierrätys- ja kompostointijärjestelmät; taloudelliset, sosiaaliset, käyttäytymiseen, sääntelyyn ja rahoitukseen liittyvät olosuhteet sekä kannustimet näille siirtymille.
- Systemiseen lähestymistapaan perustuvat mittarit ja indikaattorit kiertotalouden ja elinkaaren suorituskyvyn mittaamiseksi ja yhteiskunnallisen vastuun tehostamiseksi; hallintajärjestelmät, jotka nopeuttavat kiertotalouden laajenemista, biotaloutta ja resurssitehokkuutta samalla kun luodaan markkinoita uusiomateriaaleille; monisidosryhmäinen ja arvoketjun läpi kulkeva yhteistyö; investointivälineet kierto- ja biotaloutta varten.
- Kaupunkien ja kaupunkien lähellä olevien alueiden kestävää ja uudistuvaa kehitystä koskevat ratkaisut, joissa yhdennetään kiertotalouden muutos luontoon perustuviin ratkaisuihin sekä teknologisiin, digitaalisiin, sosiaalisiin, kulttuurisiin ja alueellisiin hallinnointiin liittyviin innovaatioihin.
- Ekoinnovointi vaarallisten aineiden ja kemikaalien aiheuttaman ympäristön pilaantumisen ja niille altistumisen ehkäisemiseksi ja korjaamiseksi; samalla tarkastellaan kemikaalien, tuotteiden ja jätteiden välistä rajapintaa ja kestäviä ratkaisuja perus- ja uusioraaka-aineiden tuotantoa varten.
- Vesivarojen kiertoon perustuva käyttö, mukaan lukien veden kysynnän vähentäminen, hävikkien ehkäiseminen, veden uudelleenkäyttö, kierrätys ja jäteveden arvottaminen; vesi-ruoka-energia-akselin innovatiiviset ratkaisut, joilla puututaan maatalous- ja energiantuotannon vaikutuksiin ja mahdollistetaan synergiaa luovat ratkaisut.

- Kestävä pintakerroksen hoito, johon integroidaan georesurssit (energia, vesi, raaka-aineet) ja ympäristöolot (luonnonuhat, ihmisten toiminnan vaikutus) kaikissa asioissa koskevissa klustereissa. Samalla tehostetaan yleiseurooppalaisen geologian alan tietämyksen myönteisiä vaikutuksia kiertotalouteen ja osaltaan edistetään tieteeseen perustuvia organisoituja jatkotoimia Pariisin sopimuksen ja useiden YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden täyttämiseksi.
- Kehitetään ja parannetaan ratkaisuja ja infrastruktuureja, joilla edistetään juoma-, kastelu- ja sanitaatioveden saatavuutta, muun muassa suolanpoiston avulla, jotta vettä voidaan käyttää kiertoon perustuvalla tavalla tehokkaammin, energiaa säästävämmin ja vähähiilisemmin.

## 8. YHTEISEN TUTKIMUSKESKUKSEN TOTEUTTAMAT MUUT KUIN YDINALAN SUORAT TOIMET

### 8.1 Periaatteet

Korkealaatuinen ja luotettava näyttö on keskeistä hyvien julkisten politiikkojen kannalta. Uudet aloitteet ja ehdotukset EU:n lainsäädännöstä edellyttävät avointa, kattavaa ja tasapainoista näyttöä, kun taas politiikkojen täytäntöönpano edellyttää näyttöä niiden vaikutusten ja edistymisen mittaamiseksi ja seuraamiseksi.

Yhteinen tutkimuskeskus antaa lisäarvoa EU:n politiikkaan, koska sen tieteentekeminen on huipputasoista, monitieteellistä ja riippumatonta kansallisista, yksityisistä ja muista ulkoisista intresseistä. Koska se palvelee kaikkia EU:n politiikan aloja, se tarjoaa monialaista tukea, jota poliittiset päättäjät tarvitsevat vastatakseen yhä monimutkaisempiin yhteiskunnallisiin haasteisiin. Yhteisen tutkimuskeskuksen riippumattomuus erityisistä intresseistä ja sen asema tieteellisten teknisten vertailulaitoksena antavat sille mahdollisuuden helpottaa yhteisymmärryksen rakentamista sidosryhmien ja muiden toimijoiden, kuten kansalaisten sekä poliittisten päättäjien välillä. Koska yhteisellä tutkimuskeskuksella on valmiudet vastata politiikan tarpeisiin nopeasti, sen toimet täydentävät välillisiä toimia, joilla pyritään tukemaan pitempikestoisia poliittisia tavoitteita.

Yhteinen tutkimuskeskus tekee omaa tutkimusta ja on strateginen osaajien, tietojen, datan ja pätevyyden hallinnoija, joka toimittaa korkealaatuista ja asiaankuuluvaa näyttöä älykkäämpiä politiikkoja varten. Tämän saavuttamiseksi Yhteinen tutkimuskeskus toimii yhdessä maailman parhaiden organisaatioiden sekä kansainvälisten, kansallisten ja alueellisten asiantuntijoiden ja sidosryhmien kanssa. Sen tutkimus edistää Horisontti Eurooppa -puiteohjelman yleisiä tavoitteita ja painopisteitä, tarjoaa EU:n politiikalle riippumatonta tieteellistä osaamista, neuvontaa ja teknistä tukea koko politiikkasyklin ajan ja keskittyy Euroopan poliittisiin painopisteisiin tukemalla Eurooppaa, joka on turvallinen, vauras, kestävä, sosiaalinen ja vahvempi maailmanlaajuisesti.

## 8.2 Toiminta-alat

### 8.2.1 Tietopohjan vahvistaminen poliittista päätöksentekoa varten

Tietämys ja tieto lisääntyvät räjähdysmäisesti. Jotta poliittiset päättäjät voisivat tulkita ja hyödyntää tietoja, niitä on tarkistettava ja suodatettava. Lisäksi tarvitaan monialaisia tieteellisiä menetelmiä ja analyyttisiä välineitä kaikkien komission yksiköiden käyttöön, jotta erityisesti tulevia yhteiskunnallisia haasteita voidaan ennakoita ja tukea sääntelyn parantamista. Tähän sisältyy innovatiivisia prosesseja, jotta sidosryhmät ja kansalaiset voivat osallistua päätöksentekoon, ja erilaisia vaikutusten ja täytäntöönpanon arvioinnin välineitä.

#### *Päälinjat*

- Mallinnus, mikrotaloudellinen arviointi, riskinarviointimenetelmät, laadunvarmistusvälineet mittauksia varten, seurantajärjestelmien suunnittelu, indikaattorit ja tulostaulut, herkkyysanalyysi ja auditointi, elinkaariarviointi, tiedon- ja tekstinlouhintavälineet, (massa)data-analyysi ja -sovellukset, muotoilu ajattelu, tulevaisuuden näkymiä kartoittavat toimet, ennakoivat tutkimukset, käyttäytymisen tutkimus sekä sidosryhmien ja kansalaisten osallistuminen;
- Tieto- ja kompetenssikeskukset;
- Käytäntöyhteisöt ja foorumit tietämyksen vaihtoa varten;
- Tietojen hallinta, tietojen jakaminen ja johdonmukaisuus.
- EU:n ja kansallisen tutkimus- ja innovointipolitiikan analysointi, eurooppalainen tutkimusalue mukaan lukien.

## 8.2.2 Maailmanlaajuiset haasteet

Yhteinen tutkimuskeskus antaa panoksensa erityisiin EU:n politiikkoihin ja sitoumuksiin, joita käsitellään seitsemässä maailmanlaajuisen haasteiden klusterissa, ja erityisesti EU:n sitoumuksiin saavuttaa kestävä kehityksen tavoitteet.

### *Päälinjat*

#### 1. Terveys

- Tieteellinen ja tekninen poliittinen tuki parempia kansanterveyden ja terveydenhuollon järjestelmiä varten, mukaan lukien lääkinälliset laitteet ja terveysteknologian arvioinnit, tietokannat, digitalisaatio myös yhteentoimivuuden nopeuttamiseksi;
- Kemiallisten aineiden ja epäpuhtauksien aiheuttamien mahdollisten terveys- ja ympäristöriskien turvallisuusarviointimenetelmät;
- Euroopan unionin vaihtoehtoisten tutkimusmenetelmien vertailulaboratorio ;
- Laadunvarmistusvälineet, kuten sertifioidut vertailumateriaalit terveyteen liittyville biologisille merkkiaineille;
- Tutkimus uusista terveysongelmista ja terveysuhista.

#### 2. Kulttuuri, luovuus ja osallisuutta edistävä yhteiskunta

- Tutkimus, joka koskee epätasa-arvoa, köyhyyttä ja syrjäytymistä, sosiaalista liikkuvuutta, kulttuurien monimuotoisuutta ja taitoja; muuttoliikettä, talouteen ja yhteiskuntaan kohdistuvien sosiaalisten, väestötieteellisten ja teknologisten muutosten arviointia;
- Tutkimus, joka koskee hyvää hallintotapaa ja demokratiaa;
- Tuki kulttuuriperinnön suojelemiselle, säilyttämiselle ja hallinnoinnille;
- Muuttoliikettä ja väestörakennetta koskeva tietokeskus.

### 3. Kansalaisturvallisuus yhteiskunnassa

- Katastrofiriskien hallinnan tietokeskus;
- Turvallisuuskäytäntöjen tukeminen kriittisten infrastruktuurien ja julkisten tilojen suojelemisessa, CBRN-E-aineiden (kemiallisten, biologisten, radiologisten, ydin- ja räjähdysaineiden) sekä hybridiuhkien, rajavalvonnan ja asiakirjojen turvallisuuden ja terrorismin torjuntaan liittyvien tietojen käsittelyssä ja tiedustelussa;
- CBRN-E-aineiden havaitsemiseen liittyvät teknologiat, biometriset järjestelmät ja tiedonhankintamenetelmät;
- Tuki EU:n turvallisuusasemalle maailmassa; unionin turvallisuusalan kilpailukyvyyn ja innovoinnin arviointi; turvallisuuden ja puolustuksen välisten synergioiden hyödyntäminen;
- Tutkimus, joka koskee vahvistettuja kyberturvallisuuden mahdollisuuksia, kyberuhkien sietokykyä ja kyberpelotteita.

### 4. Digitaalitalous ja -teknologia, teollisuus ja avaruusala

- Digitalisaation vaikutukset, joissa korostuvat uudet ja kehittyvät tieto- ja viestintäteknologiat, kuten koneoppiminen ja tekoälylaskenta, hajautetut tilikirjat, esineiden internet ja suurteholaskenta;
- Digitalisaatio yksittäisillä aloilla, kuten energiassa, liikenteessä, rakentamisessa, palvelualoilla, terveys- ja hoitoaloilla ja hallinnoinnissa;
- Teollinen metrologia ja laadunvarmistusvälineet älykkäässä valmistuksessa;
- Kehitystä vauhdittavien keskeisten teknologioiden tutkimus;

- Tutkimus, joka koskee parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa, ympäristöasioiden hallintaa, teknistaloudellisia analyysejä, teollisten prosessien elinkaaren arviointia, kemikaalien hallinnointia, jätehuoltoa, veden uudelleenkäyttöä, raaka-aineita, kriittisiä raaka-aineita sekä laatuvaatimuksia, jotka liittyvät hyödynnettyihin materiaaleihin. Kaikki edellä mainitut asiat tukevat kiertotaloutta;
- Raaka-aineiden, myös kriittisten raaka-aineiden toimitusvarmuuden analyysi suhteessa primaari- ja uusiöraaka-aineita koskeviin tietoihin ja raaka-aineita koskevan tietojärjestelmän tietopäivitykseen;
- Copernicus-toimien toteuttaminen;
- Tekninen ja tieteellinen tuki EU: n maailmanlaajuisille satelliittinavigointijärjestelmille.

## 5. Ilmasto, energia ja liikkuvuus

- Tuki EU:n ilmasto-, energia- ja liikennepolitiikkojen täytäntöönpanolle, siirtymiselle vähähiiliseen talouteen ja strategioille hiilestä irtautumiseksi vuoteen 2050 mennessä; yhdenmukaisen kansallisten ilmasto- ja energiasuunnitelmien analyysi; hiilestä irtautumisen suunnitelmien arviointi kaikilla aloilla, mukaan lukien maatalous sekä maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous;
- Haavoittuvien ekosysteemien ja kriittisten talouden alojen ja infrastruktuurien riskinarviointi, jossa keskitytään sopeutumisstrategioihin;
- Energiaunionin tutkimus- ja innovointiulottuvuuden analyysi; EU:n kilpailukykyyn arviointi maailmanlaajuisilla puhtaan energian markkinoilla;
- Älykkäiden energiateknologioiden ja alojen yhteenliittämiskäytön käyttöönottopotentiaalin arviointi sujuvan ja tehokkaan energiasiirtymän mahdollistamiseksi;
- Uusiutuvien energiamuotojen ja puhtaan energian tuotantoteknologioiden käyttöönoton arviointi;
- Rakennusten, älykkäiden ja kestävien kaupunkien sekä teollisuuden energiankäytön arviointi;

- Energian varastoinnin tekninen ja sosioekonominen analyysi, jossa käsitellään erityisesti alojen liittämistä yhteen ja akkuja;
- EU:n energian toimitusvarmuuden analyysi, mukaan lukien energiainfrastruktuuri ja energiemarkkinat;
- Tuki energiasiirtymälle, mukaan lukien kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimus sekä puhdas energia EU:n saarille, herkille alueille ja Afrikalle.
- Yhdenmukaistettu analyysi vuorovaikutteisen, verkkoon liitetyn ja automatisoidun liikkumisen käyttöönotosta;
- Sähköautojen kehityksen ja käyttöönoton yhdenmukaistettu analyysi, mukaan lukien seuraavan sukupolven akkuteknologia;
- Yhdenmukaistetut testausmenettelyt ja ajoneuvojen hiilidioksidipäästöjen ja ilman epäpuhtauspäästöjen markkina- ja innovaatiotutkimus, innovatiivisten teknologioiden arviointi;
- Älykkään liikenteen, liikenteen hallintajärjestelmien ja liikenneuhkien indikaattorien arviointi;
- Vaihtoehtoisten polttoaineiden ja niihin liittyvien infrastruktuuritarpeiden analyysi.

## 7. Elintarvikkeet, biotalous, luonnonvarat, maatalous ja ympäristö

- Tutkimus, joka liittyy maahan, maaperään, metsätalouteen, veteen ja merien luonnonvaroihin, raaka-aineisiin ja biologiseen monimuotoisuuteen, jotta luonnon pääoman tehokasta säilyttämistä, korjaamista ja kestävä käyttöä voidaan tukea, mukaan lukien kestävä luonnonvarojen hallinta Afrikassa;
- Maailmanlaajuisen elintarvike- ja ravitsemusturvan tietokeskus;
- Ilmastonmuutoksen arviointi ja mahdolliset hillitsemis- ja sopeutumistoimenpiteet maatalous- ja kalastuspolitiikassa, mukaan lukien elintarviketurva;

- EU:n, laajentumis- ja naapuruusmaiden maatalousresurssien seuranta ja ennustaminen;
- Tutkimus, joka liittyy kestäväan ja taloudellisesti kannattavaan vesiviljelyyn ja kalastukseen sekä siniseen kasvuun ja siniseen talouteen;
- Varmennetut menetelmät, laboratorioden pätevyystestit ja uudet analyttiset välineet elintarviketurvapolitiikan toteuttamiseksi;
- EU:n vertailulaboratoriot, jotka käsittelevät rehujen lisäaineita, muuntogeenisiä organismeja ja elintarvikkeen kanssa kosketuksiin joutuvia materiaaleja;
- Elintarvikepetoksiin ja elintarvikkeiden laatuun keskittyvä tietokeskus;
- Biotalouden tietokeskus.

### 8.2.3 *Innovointi, taloudellinen kehitys ja kilpailukyky*

Yhteinen tutkimuskeskus edistää tietopohjaista innovointia ja teknologiansiirtoa. Se tukee sisämarkkinoiden toimintaa ja unionin talouden hallintaa. Se edistää sellaisten politiikkojen kehittämistä ja seuranta, jotka kohdistuvat entistä sosiaalisempaan ja kestävämpään Eurooppaan. Se tukee EU:n ulkoista ulottuvuutta ja kansainvälisiä tavoitteita sekä auttaa edistämään hyvää hallintotapaa. Hyvin toimivat sisämarkkinat, joilla on vahva talouden ohjausjärjestelmä ja oikeudenmukainen sosiaalinen järjestelmä, edistävät tietopohjaista innovointia ja kilpailukykyä.

#### *Päälinjat*

- Taloudellinen, kauppaan liittyvä, rahoituksellinen ja verotuksellinen analyysi;
- Esinormatiivinen tutkimus ja testaus yhdenmukaistamista ja standardointia varten;
- Varmennettujen vertailumateriaalien tuottaminen;

- Markkinavalvontatoimet;
- Teollis- ja tekijänoikeuksien hallinnointi;
- Teknologiansiirtoyhteistyön edistäminen.

#### 8.2.4 *Tieteellinen huippuosaaminen*

Yhteinen tutkimuskeskus pyrkii huippuosaamiseen ja integriteettiin tutkimuksessa ja laaja-alaiseen yhteistyöhön huipputason tutkimuslaitosten kanssa maailmanlaajuisesti. Se toteuttaa tutkimusta uusilla tieteen ja teknologian aloilla ja edistää avointa tiedettä ja avointa tietoa sekä tiedon siirtämistä.

##### *Päälinjat*

- Kokeilevat tutkimusohjelmat;
- Aihekohtaiset yhteistyö- ja vaihto-ohjelmat tutkimuslaitosten ja tutkijoiden kanssa;
- Pääsy yhteisen tutkimuskeskuksen tutkimusinfrastruktuureihin;
- Tutkijoiden ja kansallisten asiantuntijoiden kouluttaminen;
- Avoin tiede ja avoimet tiedot.

#### 8.2.5 *Alueellinen kehittäminen ja tuki jäsenvaltioille ja alueille*

Yhteinen tutkimuskeskus osallistuu alue- ja kaupunkipolitiikkaan keskittyen innovointijohtoiseen aluekehitykseen ja alueiden välisten erojen vähentämiseen. Se tarjoaa myös teknistä apua jäsenvaltioille ja kolmansille maille ja tukee EU:n lainsäädännön ja toimien täytäntöönpanoa.

### *Päälinjat*

- Alueellisten ja kaupunkipolitiikkojen täytäntöönpano, älykkäät erikoistumisstrategiat, strategiat siirtymäalueiden taloudelliseen muutokseen, yhdenmetyt kaupunkikehitysstrategiat ja -tiedot;
- Paikallisten ja alueellisten toimijoiden valmiuksien kehittäminen makroaluestrategioiden toteuttamiseksi;
- Aluepolitiikkojen osaamiskeskus;
- Pyynnöstä annettava neuvonta ja yksilöity tuki jäsenvaltioille, alueille tai kaupungeille, myös Science4Policy-alustojen virtuaalisen verkoston välityksellä.

### III PILARI

#### INNOVATIIVINEN EUROOPPA

Kaikenlaisella innovoinnilla on keskeinen merkitys EU:lle, jotta se voi jatkossakin luoda vaurautta kansalaisilleen ja vastata tulevaisuuden haasteisiin. Sen toteuttaminen edellyttää järjestelmällistä, monialaista ja monipuolista lähestymistapaa. Euroopan taloudellinen kehitys, sosiaalinen hyvinvointi ja elämänlaatu perustuvat sen kykyyn parantaa tuottavuutta ja kasvua, mikä vuorostaan riippuu voimakkaasti sen innovointikyvystä. Innovointi on keskeinen tekijä myös EU:n edessä olevien tärkeiden haasteiden ratkaisemisessa. Innovoinnin on oltava vastuullista, eettistä ja kestävää.

Innovointi on Horisontti Eurooppa -puiteohjelman ydin, kuten se on ollut myös aiemmassa ohjelmassa. Tiedonvaihdon tehostamistapojen, uusien ideoiden, tuotteiden ja prosessien etsiminen on Horisontti Eurooppa -puiteohjelman tavoitteiden ja toimintatapojen perustana aina strategisesta ohjelmoinnista ehdotuspyyntöihin, ja se on mukana kaikissa tuetuissa hankkeissa niiden alusta loppuun saakka, "sinisen taivaan" tutkimuksesta teollisiin tai teknologisiin etenemissuunnitelmiin ja missioihin.

Innovointi ansaitsee kuitenkin vielä erityistoimenpiteitä, sillä EU:n on päättäväisesti parannettava edellytyksiä ja ympäristöä, jotta Euroopan innovaatiotoiminta voi menestyä ja toimijat jakaa ideoita nopeasti innovointiekosysteemissä ja uudet ideat ja teknologiat voidaan muuttaa viipymättä tulevaisuuden tuotteiksi ja palveluiksi, joita EU tarvitsee päästäkseen tavoitteisiin.

Viime vuosikymmenien aikana on syntynyt merkittäviä ja maailmanlaajuisia uusia markkinoita terveydenhuolto-, media-, viihde-, viestintä- ja vähittäismyyntialoilla. Nämä markkinat perustuvat tieto- ja viestintätekniiikan, biotekniikan, vihreän tekniikan, internetin ja alustatalouden läpimurtoinnovaatioihin. Innovointiprosessin seuraavissa vaiheissa näitä markkinoita luovia innovaatioita, jotka vaikuttavat koko EU:n talouteen, käyttävät nopeasti kasvavat ja usein myös uudet yritykset, jotka kuitenkin vain harvoin syntyvät ja kasvavat Euroopassa.

Uusi maailmanlaajuinen läpimurtoinnovaatioiden aalto on kehittymässä, ja se perustuu "syvällisemmän tekniikan" teknologioihin, kuten lohkoketjuihin, tekoälyyn, genomiikkaan/multiomiikkaan ja robotiikkaan sekä muihin teknologioihin, joita voivat luoda myös yksittäiset innovoijat ja kansalaisyhteisöt. Niille on yhteistä se, että ne ovat muotoutumassa eri tieteenalojen, teknologisten ratkaisujen ja talouden alojen välisessä risteyksessä, ne tarjoavat radikaalisti uusia tuote-, prosessi-, palvelu- ja liiketoimintayhdistelmiä ja niillä on mahdollisuuksia avata uusia markkinoita maailmanlaajuisesti. Ne vaikuttavat voimakkaasti myös muihin kriittisiin aloihin, kuten valmistukseen, rahoituspalveluihin, liikenteeseen tai energiaan.

Euroopan on ratsastettava tuolla aallolla. Se on hyvissä asemissa, kun uusi aalto tavoittaa "syvällisen tekniikan" alat, joihin Euroopassa on jo investoitu huomattavasti keskeisten mahdollistavien teknologioiden muodossa ja joilla sillä on tiettyjä kilpailuetuja tieteen ja tietämyksen suhteen, myös henkilöresurssien osalta. Se voi myös rakentaa toimintansa tiiviiseen julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöhön (esimerkiksi terveydenhuollossa tai energia-alalla).

Jotta Eurooppa voisi johtaa uutta läpimurtoinnovaatiota, on vastattava seuraaviin haasteisiin:

- Lisätään riskirahoitusta rahoituksen puutteiden korjaamiseksi: Euroopan innovoijat kärsivät riskirahoituksen vähäisestä tarjonnasta. Yksityinen pääomasijoittaminen on keskeisessä asemassa, kun läpimurtoinnovaatioita kehitetään maailman johtaviksi yrityksiksi, mutta Euroopassa sen määrä on alle neljännes verrattuna Yhdysvaltojen ja Aasian määriin. Euroopan on ylitettävä "kuoleman laakso", jossa ideat ja innovaatiot eivät pääse markkinoille julkisen tuen ja yksityisten investointien välisen kuilun takia, erityisesti sellaisten riskialttiiden läpimurtoinnovaatioiden osalta, joita on tuettava pitkäaikaisin investoinnein;
- Parannetaan tutkimustulosten saatavuutta, tehostetaan tieteellisen tiedon kehittämistä innovaatioiksi ja nopeutetaan ideoiden, teknologioiden ja kykyjen siirtämistä tutkimusperustasta startup-yrityksiin ja teollisuuteen;
- Annetaan lisää tukea kaikenlaisten innovaatioiden kehittämiseen, myös käyttäjä- ja kuluttajalähtöisiä palveluja koskevan innovoinnin ja osallistavan sosiaalisen innovoinnin osalta;

- Nopeutetaan liiketoiminnan muuttamista: Euroopan talous on jäljessä uusien teknologioiden hyödyntämisessä ja laajentamisessa: 77 prosenttia nuorista ja suurista tutkimus- ja kehitystyötä tekevistä yrityksistä on Yhdysvalloissa tai Aasiassa ja vain 16 prosenttia on Euroopassa;
- Parannetaan ja yksinkertaistetaan Euroopan toimintaympäristöä tutkimuksen ja innovoinnin rahoittamiseksi ja tukemiseksi: rahoituslähteiden moninaisuus merkitsee innovoijille monimutkaista toimintaympäristöä. EU:n toimet on toteutettava yhteistyössä ja koordinoidusti muiden aloitteiden kanssa eurooppalaisella, kansallisella ja alueellisella sekä yksityisellä ja julkisella tasolla, sillä näin voidaan paremmin kehittää tukemisen valmiuksia, välttää päällekkäisyydet ja tarjota kaikille eurooppalaisille innovoijille selkeitä toimintaympäristöjä;
- Korjataan innovaatioekosysteemin hajanaisuus. Vaikka Euroopassa on yhä useampia keskittymiä, ne eivät ole hyvin yhteydessä toisiinsa. Yritykset, joilla on kansainvälistä kasvupotentiaalia, joutuvat selviytymään kansallisten markkinoiden sirpaloitumisesta ja eri kielistä, yrityskulttuureista ja säännöistä. EU voi tukea kansallisten ja alueellisten ekosysteemien tehokasta yhteistyötä niin, että yritykset ja erityisesti pk-yritykset saavat käyttöönsä Euroopan parhaan tietämyksen, asiantuntemuksen sekä parhaat infrastruktuurit ja palvelut. EU:n on tuettava ekosysteemien yhteistyötä, myös sääntelyn avulla, jotta eri teknologioiden ja käytännön ratkaisujen yhteentoimivuus paranee.

Jotta EU voisi selviytyä uudesta maailmanlaajuisesta läpimurtoinnovaatioiden aallosta, sen tuki innovoijille edellyttää joustavaa, yksinkertaista, saumatonta ja räätälöityä lähestymistapaa.

Läpimurtoinnovaatioiden ja laajentumisyritysten kehittämistä ja käyttöönottoa koskevissa politiikoissa on rohkeasti otettava riskejä, ja niissä on otettava huomioon edellä mainitut haasteet ja lisättävä arvoa yksittäisten jäsenvaltioiden tai alueiden toteuttamille innovointitoiminnoille.

Horisontti Eurooppa -puiteohjelman Innovatiivinen Eurooppa -pilarin tavoitteena on yhteistyössä muiden EU:n politiikkojen ja erityisesti InvestEU-ohjelman kanssa tuottaa tällaisia konkreettisia tuloksia. Se perustuu kokemuksiin, jotka on saatu aiemmista puiteohjelmista, erityisesti tulevat ja kehitteillä olevat teknologiat (FET) -välineen, nopeutetun innovoinnin välineen (FTI) ja pk-välineen kaltaisista toimista, mutta myös yksityistä ja yritysrahoitusta koskevista toimista, kuten seitsemänteen tutkimuksen puiteohjelmaan sisältyvästä riskinjakorahoitusvälineestä ja Horisontti 2020 -ohjelman InnovFin Equity -pääomarahoituskäytöstä. Nämä kokemukset on kerätty ja tiivistetty osana Euroopan innovaationeuvoston pilottihankkeen toimia kaudelle 2018–2020.

Näiden kokemusten pohjalta tämän pilarin yhteydessä perustetaan Euroopan innovaationeuvosto (EIC), joka edistää erityyppisiä tarkoituksia palvelevien toimintatyyppien avulla pääasiassa läpimurto- ja murroksellisia teknologioita sekä läpimurto- ja murroksellista innovointia. Se keskittyy erityisesti markkinoita luovaan innovointiin mutta tukee samalla kaikentyyppistä innovointia, myös asteittaista innovointia, varsinkin startup- ja muissa pk-yrityksissä sekä poikkeustapauksissa pienissä mid-cap-yrityksissä, joilla on mahdollisuus laajentua nopeasti EU:n tasolla ja globaalisti.

- Tuetaan tulevien ja kehittyvien läpimurtoinnovaatioiden kehittämistä, myös "syvällisen tekniikan" alan ja muun kuin teknologisen innovoinnin osalta;
- Korjataan rahoituksen puutteita, jotka liittyvät markkinoita luovien innovaatioiden kehittämiseen, käyttöönottoon ja laajentamiseen;
- Hyödynnetään yksityistä pääomaa ja yksityisiä investointeja;
- Lisätään EU:n innovointituen vaikutuksia ja näkyvyyttä.

Tähän pilariin sisältyvät Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutissa (EIT) ja erityisesti sen osaamis- ja innovaatioyhteisöjen (KIC) yhteydessä kehitetyt toimet. Lisäksi on varmistettava EIC:n ja EIT:n järjestelmälliset synergiat. EIT:n KIC-yhteisöistä alkunsa saaneet innovatiiviset yritykset voidaan kanavoida EIC:hen, ja näin luodaan jatkumo innovaatioille, jotka eivät vielä ole rahoituskelpoisia. Samalla EIC:ltä rahoitusta saaville innovatiivisille yrityksille, joilla on hyvät laajentumismahdollisuudet mutta jotka eivät vielä ole mukana EIT:n KIC-yhteisöissä, voidaan tarjota mahdollisuus saada tällaista lisätukea.

Vaikka EIC ja EIT:n KIC-yhteisöt voivat suoraan tukea innovaatioita koko EU:ssa, yleistä ympäristöä, joka vaalii ja tuottaa tällaisia eurooppalaisia innovaatioita, on edelleen kehitettävä ja parannettava: perustutkimuksen tulokset ovat markkinoita luovien innovaatioiden lähde. Yhteisenä eurooppalaisena pyrkimyksenä on oltava innovaatioiden tukeminen kaikkialla Euroopassa sekä kaikissa ulottuvuuksissa ja muodoissa, muun muassa täydentävissä EU:n politiikoissa sekä kansallisissa ja alueellisissa politiikoissa (myös hyödyntämällä tehokkaita synergioita EAKR:n ja älykkään erikoistumisen strategioiden kanssa) sekä resursseissa aina kun se on mahdollista. Siksi pilariin sisältyvät myös uudistetut ja täydennetyt koordinointi- ja yhteistyömekanismit jäsenvaltioiden ja assosiaatiomaiden kanssa, mutta myös yksityisten aloitteiden kanssa, jotta kaikkia eurooppalaisten innovaatioekosysteemien toimijoita voidaan tukea, myös alueellisella ja paikallistasolla;

- Lisäksi jatkuvana pyrkimyksenä on parantaa Euroopassa riskirahoitusvalmiuksia tutkimusta ja innovointia varten. Tämän takia pilari kytkeytyy tiiviisti InvestEU-ohjelmaan. Horisontti 2020 -ohjelman InnovFin-välineestä sekä ESIR-rahastosta saatujen onnistumisten ja kokemusten pohjalta InvestEU-ohjelmalla parannetaan riskirahoituksen saatavuutta rahoituskelpoisille yhteisöille sekä sijoittajille.

## 1. EUROOPAN INNOVAATIONEUVOSTO (EIC)

### 1.1 Toiminta-alat

EIC noudattaa toiminnassaan seuraavia periaatteita: selkeä EU-lisäarvo, riippumattomuus, riskinotto-kyky, tehokkuus, vaikuttavuus, avoimuus ja vastuuvollisuus. EIC toimii keskitettynä palvelupisteenä kaikentyypisille innovoijille yksittäisistä innovoijista yliopistoihin, tutkimusorganisaatioihin ja yrityksiin (startup- ja muut pk-yritykset sekä poikkeustapauksissa pienet mid-cap-yritykset). Se tarjoaa tukea yksittäisille edunsaajille ja monialaisille konsortioille omien järjestelmiensä puitteissa.

EIC:n tavoitteet ovat seuraavat:

- tunnistetaan, kehitetään ja otetaan käyttöön kaikenlaisia riskialttiita innovaatioita, asteittaiset innovaatiot mukaan luettuina, painottaen voimakkaasti läpimurto- ja murroksellisia innovaatioita sekä syvällisen tekniikan alan innovaatioita, joista on mahdollista kehittää markkinoita luovia innovaatioita
- tukea innovatiivisten pk-yritysten, mukaan lukien startup-yritykset, ja poikkeustapauksissa pienten mid cap -yritysten nopeaa laajentumista EU:n tasolla ja kansainvälisesti niiden edetessä ideointitasolta markkinoille.

EIC edistää tarvittaessa osaltaan Horisontti Eurooppa -puiteohjelman muiden osien, erityisesti sen toisen pilarin kautta tuettuja toimia.

EIC toteutetaan ensisijaisesti kahden toisiaan täydentävän välineen avulla. Nämä ovat *Pathfinder for Advanced Research* -väline teknologisen kehityksen varhaisia vaiheita varten ja *Accelerator* -väline innovointia ja markkinoille saattamista koskevia toimia varten, ja niitä hyödynnetään muun muassa kaupallista käyttöönottoa edeltävissä vaiheissa ja yrityksen kasvaessa. *Accelerator*-välineen tarkoituksena on tarjota keskitetty palvelupiste ja yhtenäinen tukiprosessi startup- ja pk-yritysten sekä poikkeustapauksissa pienten mid cap -yritysten harjoittamalle riskialttiille innovointitoiminnalle. Siitä myönnetään kahdenlaista tukea: pääasiassa yhdistettyä rahoitusta (jossa avustukset yhdistyvät pääomainvestointeihin) sekä avustuksia, joiden jälkeen voidaan mahdollisesti myöntää pääomatukea. Lisäksi väline voi mahdollistaa erityisesti InvestEU-ohjelman kautta myönnettyt lainat ja takuut.

Näillä kahdella toisiaan täydentävällä toimella on yhteisiä piirteitä:

- Niillä tuetaan riskialttiita innovaatioita, joissa markkinat eivät voi vastata rahoituksellisiin, teknologisiin/tieteellisiin, markkinoihin ja/tai sääntelyyn liittyviin riskeihin yksin tai ainoastaan InvestEU-ohjelman rahoitusvälineiden tuella.
- Niissä keskitytään pääasiassa riskialttiisiin läpimurtoinnovaatioihin ja syvällisen tekniikan alan innovaatioihin, mutta niillä tuetaan myös muita innovointimuotoja, mukaan lukien asteittainen innovointi, jotka mahdollisesti luovat uusia markkinoita tai osaltaan edistävät globaalien haasteiden ratkaisemista.
- Ne ovat lähinnä alhaalta ylöspäin suuntautuvia, avoimia kaikkien sektorien sekä tieteen, teknologian ja sovellusten alojen innovaatioille mutta mahdollistavat myös kohdennetun tuen nouseville läpimurtoteknologioille, markkinoita luoville tai syvällisen tekniikan alan teknologioille, joilla on potentiaalista strategista merkitystä niiden taloudellisen ja/tai sosiaalisen vaikutuksen kautta. Komission yksiköt arvioivat mahdollista strategista vaikutusta riippumattomien asiantuntijoiden, EIC:n ohjelmajohtajien ja tarvittaessa EIC:n neuvoantavan elimen suositusten perusteella.
- Ne edistävät innovaatioita, jotka kattavat erilaisia tieteellisiä ja teknologisia aloja (esimerkiksi yhdistäen fysikaalisia ja digitaalisia aloja).
- Niissä keskitytään innovoijiin, yksinkertaistetaan menettelyjä ja hallinnollisia vaatimuksia hyödyntämällä haastattelujen käyttöä sovellusten arvioimiseksi ja nopean päätöksenteon varmistamiseksi.
- Niiden toteuttamisen tavoitteena on parantaa huomattavasti eurooppalaista innovaatioekosysteemiä.
- Niitä hallinnoidaan ennakoivasti välitavoitteilla tai muilla ennalta määritellyillä kriteereillä, jotta edistystä voidaan mitata ja tarvittaessa suunnata projektit uudelleen, muuttaa niiden aikataulua tai lopettaa ne, mahdollisesti hyödyntämällä riippumattomia asiantuntijoita.

Taloudellisen tuen lisäksi innovoijat voivat käyttää Euroopan innovointineuvoston yritysneuvontapalveluja, jotka tarjoavat projekteille valmennukseen ja mentorointiin liittyvää sekä teknistä apua, ja yhdistävät innovoijia vertaisryhmien, teollisten yhteistyökumppaneiden ja sijoittajien kanssa. Innovoijien on myös helpompaa hyödyntää asiantuntemusta, laitoksia (kuten innovaatiokeskittymiä<sup>28</sup> ja avoimen innovoinnin koeympäristöjä) ja EU:n tukemien toimien yhteistyökumppaneita, myös Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutin (EIT) toimijoita, erityisesti sen osaamis- ja innovointiyhteisöjen kautta. Komissio varmistaa saumattoman jatkuvuuden EIT:n, EIC:n ja InvestEU:n välillä, jotta toteutettavat toimet ovat toisiaan täydentäviä ja luovat synergioita.

Erityistä huomiota kiinnitetään asianmukaisen ja tehokkaan täydentävyyden varmistamiseen yksittäisten tai verkottuneiden jäsenvaltioiden tai alueiden välisillä aloitteilla, myös Eurooppa-kumppanuuden muodossa, jotta eurooppalaista innovaatioekosysteemiä voitaisiin vahvistaa.

#### *1.1.1 Pathfinder for Advanced Research -väline*

*Pathfinder*-aloitteessa tarjotaan avustuksia riskialttiille läpimurtoprojekteillem, joissa tutkitaan uusia ja syvällisen teknologian alueita, joilla pyritään kehittämään tulevaisuuden mahdollisesti radikaaleja innovatiivisia teknologioita ja uusia markkinamahdollisuuksia. Se perustuu kokemukseen, joka on saatu seitsemännessä puiteohjelmassa ja Horisontti 2020 -ohjelmassa tuetuista, tuleviin ja kehitteillä oleviin teknologioihin (FET) liittyvistä toimista, mukaan lukien Horisontti 2020 -ohjelman tulevien ja kehitteillä olevien teknologioiden innovointiperustasta sekä Horisontti 2020 -ohjelman pk-yrityksille kohdennetun instrumentin vaiheesta 1. Aloitteessa yhdistetään nämä kokemukset yhtenäiseksi malliksi, jossa on yksilölliset valintaperusteet.

*Pathfinder*-aloitteen kokonaistavoitteena on edistää mahdollisia markkinoita luovia innovaatioita, jotka syntyvät käännteentekevästä ideoista, ja saattaa ne demonstroitivaiheeseen tai liiketoimintamalleiksi tai -strategioiksi, jotta *Accelerator*-väline tai muu markkinoiden käyttöönottoratkaisu voi hyödyntää niitä. Tätä tarkoitusta varten *Pathfinder*-aloite tukee tieteellisen ja teknologisen tutkimuksen ja kehityksen alkuvaihetta, muun muassa konseptin oikeaksi todistamista ja prototyyppjä teknologian kelpoisuuden vahvistamiseksi.

---

<sup>28</sup> Innovaatiokeskittymä on yläkäsite monenlaisille osaamisalueille. Se voi toimia aktiivisena kumppanina, yhteisönä, tietokeskuksena, edistäjänä tai välittäjänä, joka tarjoaa mahdollisuuden saada uusinta tietoa ja asiantuntemusta digitaalisista ja niihin liittyvistä mahdollistavista teknologioista, jotka ovat välttämättömiä yritysten kilpailukyvyille tuotannon, palvelujen ja liiketoimintaprosessien kannalta.

*Pathfinder*-väline toteutetaan pääasiassa jatkuvina ja avoimina, kilpailuun perustuvina ruohonjuuritason ehdotuspyyntöinä, joissa ehdotusten jättämiselle on määräajat, jotta se olisi täysin avoin laaja-alaisille tutkimuksille, onnekaista sattumista aiheutuville mahdollisuuksille ja odottamattomille ideoille, käsitteille ja löydöille. *Pathfinder*-aloite on suunnattu pääasiassa ruohonjuuritasolle, mutta siihen kuuluu myös kilpailullisia haasteita, joiden avulla on tarkoitus kehittää keskeisiä strategisia tavoitteita<sup>29</sup>, jotka vaativat pitkälle edistyneeseen teknologiaan suuntautuvaa ja käänteentekevää ajattelua. Haasteiden aiheet määritellään työohjelmissa. Ryhmittelemällä valitut hankkeet uudelleen aihekohtaisiksi tai tavoitelähtöisiksi kokonaisuuksiksi voidaan selvittää vähimmäistoimet ja rakentaa uusia monitieteisiä tutkimusyhteisöjä.

Valittujen hankkeiden kokonaisuuksia kehitetään ja tehostetaan edelleen, kutakin innovoijien kanssa kehitetyn vision mukaisesti, mutta ne myös jaetaan suurilta osin tutkimus- ja innovaatioyhteisön kanssa. *Pathfinder*-aloitteen *siirtymätoimilla* tutkijoita ja innovoijia autetaan kaupallistamaan työnsä tuloksia. Näitä toimia ovat muun muassa demonstrointitoimet ja toteutettavuustutkimukset, joilla arvioidaan mahdollisia liiketoimintamalleja ja tuetaan spin-off- ja startup-yritysten perustamista. Nämä *Pathfinder*-aloitteen *siirtymätoimet* voivat sisältää myös täydentäviä avustuksia, jotka laajentavat aiempia ja meneillään olevia toimia, tuovat uusia kumppaneita, mahdollistavat yhteistyön hankekokonaisuuden puitteissa ja kehittävät monialaista yhteisöä.

*Pathfinder*-väline on avoin kaikentyyppisille innovoijille aina yksityishenkilöistä yliopistoihin, tutkimusorganisaatioihin ja yrityksiin, erityisesti startup- ja pk-yrityksiin. Se keskittyy monitieteellisiin yhteenliittymiin. Pieniä mid cap -yrityksiä ja sitä suurempia yrityksiä ei sallita hankkeisiin, joissa on vain yksi tuensaaja. *Pathfinder* toteutetaan pääasiassa tutkimusyhteistyön kautta ja tiiviissä yhteistyössä Horisontti Eurooppa -ohjelman muiden osien kanssa, erityisesti Euroopan tutkimusneuvoston (ERC), Marie Skłodowska-Curie -toimien (MSCA), kolmannen pilarin eurooppalaista innovaatioekosysteemiä koskevan osan sekä ja Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutin (EIT) osaamis- ja innovaatioyhteisöjä koskevien toimien kanssa. Näin pyritään tunnistamaan käänteentekeviä uusia ideoita ja toiminta-ajatuksia, joilla on läpimurtopotentiaalia.

---

<sup>29</sup> Keskeiset aiheet voidaan määritellä Horisontti Eurooppa -puiteohjelman strategisen suunnittelun yhteydessä.

### 1.1.2 Accelerator-väline

Käytettävissä oleva yksityinen ja yrityksiltä saatava rahoitus on edelleen vähäistä tutkimuksen ja innovointitoiminnan myöhäisissä ja markkinoille saattamisen vaiheissa sellaisten läpimurtoinnovaatioiden ja markkinoita luovien innovaatioiden osalta, jotka ovat riskialttiita<sup>30</sup> eivätkä siksi rahoituskelpoisia tai sijoittajia kiinnostavia. Jotta "kuoleman laakso" voidaan ylittää kaikkien sellaisten riskialttiiden innovaatioiden ja erityisesti läpimurtoinnovaatioiden ja "syvällisten teknisten" innovaatioiden osalta, jotka ovat keskeisessä asemassa Euroopan tulevan kasvun kannalta, julkiselle tuelle on kehitettävä täysin uusi toimintamalli. Jos markkinat eivät tarjoa elinkelpoisia rahoitusratkaisuja, julkisen tuen olisi tarjottava erityinen riskinjakomekanismi, joka kattaisi lähes kaikki markkinoita luovien läpimurtoinnovaatioiden alustavat riskit vaihtoehtoisten yksityisten sijoittajien houkuttelemiseksi toisessa vaiheessa, kun toiminta laajenee ja riski pienenee, kunnes innovointihanketta johtava yritys on rahoituskelpoinen.

Näin ollen *Accelerator*-välineestä annetaan taloudellista tukea pk-yrityksille, muun muassa startup-yrityksille, sekä poikkeustapauksissa pienille mid cap -yrityksille, joilla on kunnianhimoa kehittyä ja jotka haluavat tuoda läpimurtoinnovaationsa EU:n ja kansainvälisille markkinoille ja ovat valmiita nopeaan kasvuun. Tätä tarkoitusta varten se hyödyntää Horisontti 2020 -puiteohjelman 2. ja 3. vaiheesta ja Horisontti 2020 InnovFin -ohjelmasta saatuja kokemuksia, muun muassa lisäämällä muita kuin avustuksiin perustuvia osia ja valmiuksia tukea suurempia ja pidempiä investointeja.

*Accelerator*-välineestä myönnetään tukea pääasiassa EIC:n yhdistetyn rahoituksen muodossa sekä avustuksina että pääomainvestointeina. EIC:n yhdistetty rahoitus on yhdistelmä seuraavista:

- Avustus tai takaisin maksettava ennakko<sup>31</sup>, jolla katetaan innovaatiotoimintaa;

---

<sup>30</sup> Tavallisesti tällainen riski on yhdistelmä tieteellis-teknologisia riskejä, hallintoon ja rahoitukseen liittyviä riskejä, markkinoihin ja talouteen liittyviä riskejä sekä sääntelyyn liittyviä riskejä. Myös muita ennakoimattomia riskejä voidaan ottaa huomioon.

<sup>31</sup> Takaisin maksettavaa ennakkoa voidaan käyttää vaihtoehtona avustukselle, kun riski katsotaan keskimääräistä pienemmäksi. Se maksetaan takaisin EU:lle sovitun suunnitelman mukaisesti, jolloin siitä tulee koroton laina. Jos edunsaaja ei pysty maksamaan ennakkoa takaisin mutta voi jatkaa toimintaansa, takaisin maksettava ennakko muunnetaan osakepääomaksi. Jos edunsaaja menee konkurssiin, takaisin maksettavasta ennakosta tulee pelkkä avustus.

- Tuki pääomasijoittamiseen<sup>32</sup> tai muille takaisin maksettaville tukimuodoille (esim. lainat ja takuut) siten, että innovointitoiminnasta päästään tehokkaasti markkinoille saattamiseen ja toiminnan laajentamiseen tavalla, joka ei karkota yksityisiä investointeja eikä vääristä kilpailua sisämarkkinoilla. Jos hanke katsotaan rahoituskelpoiseksi jo valitsemishetkellä (due diligence -arviointi) tai jos riskitasoa on alennettu riittävästi, valittu tai tukea saava yritys kanavoidaan saamaan velkarahoitusta (kuten esimerkiksi lainaa tai takuita) ja pääomarahoitusta InvestEU-ohjelmasta.

Yhdistetty rahoitustuki myönnetään yhdessä yhtenäisessä menettelyssä ja yhdellä päätöksellä, joka antaa tuetulle innovoijalle yhden kattavan sitoumuksen taloudellisiin resursseihin, jotka kattavat innovoinnin eri vaiheet aina markkinoille saattamiseen, mukaan lukien ennen kaupallistamista tarvittavat toimet. Myönnettyjen tukien täyteen toteutukseen sovelletaan välitavoitteita ja tarkistuksia. Rahoitusmuotojen yhdistelmä ja rahoituksen määrä sovitetaan yrityksen tarpeisiin, kokoon ja vaiheeseen, teknologian/innovoinnin luonteeseen ja innovaatiokierron pituuteen. Se kattaa rahoitustarpeet siihen asti, kunnes vaihtoehtoiset investointilähteet korvaavat ne.

EIC:n Accelerator-välineestä annetaan myös avustuksina tukea pk-yrityksille, startup-yritykset mukaan lukien, erilaisiin innovointitoimiin asteittaisesta innovoinnista läpimurto- ja murrokselliseen innovointiin. Tukea saavat yritykset, jotka pyrkivät innovointivaiheen jälkeen laajentumaan.

Tukea myönnetään saman jatkuvasti avoimen ruohonjuuritason ehdotuspyynnön kautta kuin sekarahoituksena myönnettävä tuki. Startup- tai pk-yritys voi saada Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa EIC:n pelkkinä avustuksina myöntämää tukea vain kerran ja enintään 2,5 miljoonaa euroa. Ehdotuksen on sisällettävä yksityiskohtaisia tietoja hakijan laajentumisvalmiuksista.

Vain avustuksina myönnettävää tukea saaneille hankkeille voidaan *Accelerator*-välineestä tämän jälkeen myöntää edunsaajien pyynnöstä rahoitustukea (esim. pelkkää pääomatukea) välineen erillisyyhtiön kautta tämän due diligence -arvioinnin tulosten perusteella.

---

<sup>32</sup> Periaatteena on, että EU:lla tulisi olla vain vähemmistö äänivallasta tuetuissa yrityksissä. Poikkeustapauksissa EU voi turvata estävän vähemmistöosuuden hankkimisen eurooppalaisten etujen suojaamiseksi tärkeillä aloilla, kuten kyberturvallisuudessa.

Kun valitut hankkeet saavat avustusosan sisältävää tukea tutkimus- ja innovointitoimiin, nämä voidaan toteuttaa yhteistyössä julkisten tai yksityisten tutkimusorganisaatioiden kanssa esimerkiksi alihankinnan kautta. Näin varmistetaan, että tuensaajalla on käytettävissään paras mahdollinen tekninen ja liiketoiminnallinen asiantuntemus. Tämän ansiosta tuensaaja saa kehitystyölleen vankan perustan koko Euroopan nykyisestä tietämyspohjasta, asiantuntemuksesta ja ekosysteemeistä.

Jos erilaiset riskit (rahoitukselliset, tieteellis-teknologiset, markkinoihin, hallintoon, sääntelyyn jne. liittyvät riskit) vähenevät, takaisin maksettavan ennakko-osuuden suhteellisen merkityksen odotetaan kasvavan.

Vaikka EU voi yksin kantaa yksittäisten valittujen innovointitoimien ja markkinoille saattamistoimien alkuriskin, tavoitteena on poistaa riski niistä ja kannustaa alusta alkaen ja toiminnan kehityksen aikana yhteisinvestointeja vaihtoehtoisista lähteistä ja jopa korvaavilta sijoittajilta. Tällöin yhteisinvestointitavoitteista ja aikataulusta sovitaan yhteissijoittajien sekä edunsaajien tai tuettujen yritysten kanssa.

*Accelerator*-aloite toimii pääasiassa jatkuvasti avoimen ja alhaalta ylöspäin suuntautuvan haun kautta, jossa ehdotusten jättämiselle on määräajat. Se kohdennetaan pk-yrityksiin, myös startup-yrityksiin ja poikkeustapauksissa pieniin mid cap -yrityksiin, mukaan lukien nuoret ja naispuoliset innovoijat, jotka johtavat tällaisia yrityksiä tai joilla on niiden kannalta keskeistä osaamista. Tätä avointa ja alhaalta ylöspäin suunnattua hakua voidaan täydentää kohdennetulla tuella läpimurtoinnovaatioille sekä markkinoita luoville ja/tai syvällisen tekniikan innovaatioille, joilla on potentiaalista strategista merkitystä niiden taloudellisen ja/tai sosiaalisen vaikutuksen myötä. Accelerator-väline kohdennetaan kuitenkin edelleen pääasiassa ruohonjuuritasolle. Kohdennetun tuen aihealueet esitetään työohjelmissa. Myös sijoittajat, mukaan lukien julkiset innovointivirastot, voivat lähettää ehdotuksia, mutta tuki myönnetään suoraan sitä innovatiivista hanketta johtavalle yritykselle, josta sijoittajat ovat kiinnostuneita.

*Accelerator* mahdollistaa myös Pathfinder-välineestä tukea saaneiden ja muista puiteohjelman pilareista peräisin olevien innovaatioiden<sup>33</sup> nopean käyttöönoton. Tavoitteena on tukea kyseisten innovaatioiden markkinoille pääsemistä. Horisontti Eurooppa -puiteohjelman muiden pilarien sekä aiempien puiteohjelmien tukemat hankkeet määritellään asiaankuuluvien menetelmien perusteella. Tällainen on esimerkiksi innovointitutka.

Lisäksi tukikelpoisiin kansallisiin tai alueellisiin ohjelmiin perustuvat hyväksytyt ehdotukset voidaan asetuksen [puiteohjelma-asetus] 43 artiklan 5 kohdan a alakohdan mukaisesti ottaa alustavan kartoitusvaiheen perusteella mukaan Accelerator-aloitteen arviointivaiheeseen, jotta niiden laajentumista voidaan tukea. Tällöin sovelletaan seuraavia kumulatiivisia ja peräkkäisiä edellytyksiä:

- a) Komissio selvittää tällaisen järjestelyn tarpeen tekemällä tiiviissä yhteistyössä jäsenvaltioiden kanssa kattavan kartoituksen tukikelpoisista kansallisista ja alueellisista ohjelmista. Kartoituksen tulokset julkaistaan osallistujajournalissa, ja niitä päivitetään säännöllisesti.
- b) Ensimmäisessä Horisontti Eurooppa -työohjelmassa käynnistetään kartoitukseen perustuva pilottihanke. Siinä on täyttyvä seuraavat edellytykset:
  - komissio sertifioi kansalliset tai alueelliset arviointimenettelyt Horisontti Eurooppa -työohjelmaan sisältyvien perusteiden mukaisiksi;
  - komissio varmistaa, että ehdotuksia käsitellään tasapuolisesti muiden ehdotusten kanssa, kun EIC:n Accelerator-välineen puitteissa toimitettuja ehdotuksia arvioidaan. Erityisesti kaikkien tukikelpoisten ehdotusten on läpäistävä valintatesti, joka toteutetaan täysin tasavertaisesti. Testi toteutetaan henkilökohtaisena haastatteluna, jonka tekee ulkopuolisista riippumattomista asiantuntijoista muodostettu lautakunta.

---

<sup>33</sup> Esimerkiksi konseptin toimivuuden osoittaminen ERC:n kautta hankkeista, joita tuetaan globaalit haasteet ja teollisuuden kilpailukyky -pilarista sekä Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutin osaamis- ja innovointiyhteisöistä syntyvät startup-yritykset. Hakemukset voivat perustua myös Horisontti 2020 -toimiin, mukaan lukien erityisesti Horisontti 2020 -ohjelman pk-yritysten 2. vaiheen puitteissa valitut hankkeet ja niihin liittyvä huippuosaaminen, jota jäsenvaltiot rahoittavat, sekä (nykyisiin ja tuleviin) eurooppalaisiin kumppanuuksiin.

### 1.1.3 EIC:n lisätoimet

Lisäksi EIC toteuttaa myös seuraavat toimet:

- Kaikille valituille startup- ja pk-yrityksille sekä poikkeustapauksissa pienille mid-cap-yrityksille erittäin suositeltavia – muttei pakollisia – ovat EIC:n liiketoiminnan nopeuttamispalvelut, joilla tuetaan *Pathfinder*- ja *Accelerator*-välineiden toimintaa ja toimia. Tavoitteena on yhdistää EIC:n rahoitettujen innovoijien yhteisö, mukaan lukien huippuosaamismerkki sijoittajille, yhteistyökumppaneille ja julkisille ostajille. Se tarjoaa erilaisia valmennus- ja mentorointipalveluita EIC:n toimille. Se tarjoaa innovoijille pääsyn mahdollisten yhteistyökumppaneiden kansainvälisiin verkostoihin, myös teollisiin verkostoihin, jotta arvoketjua voidaan täydentää tai kehittää markkinamahdollisuuksia ja löytää sijoittajia ja muita yksityisen tai yrityksistä peräisin olevan rahoituksen lähteitä. Toiminta sisältää live-tapahtumia (esimerkiksi välitystapahtumat ja pitching-tilaisuudet), mutta myös yhteensopivien alustojen kehittämistä tai nykyisten alustojen käyttämistä läheisessä suhteessa EU:n yksittäisen sijoitusrahaston ja EIP-ryhmän tukemiin rahoituksen välittäjiin. Nämä toimet edistävät myös tietojen vertaisvaihtoa oppimisen lähteenä innovointiekosysteemissä. Tässä yhteydessä hyödynnetään erityisesti EIC:n johtokunnan jäseniä ja EIC:n Fellowship-tunnustuksen saajia.
- EIC:n Fellowship-tunnustus myönnetään EU:n johtaville innovoijille. Komissio myöntää sen korkean tason neuvoa-antavan elimen neuvosta ja tunnustaa saajat innovoinnin suurlähettiläiksi.
- EIC:n haasteilla eli kannustuspalkinnoilla kehitetään uusia ratkaisuja globaaleihin haasteisiin, tuodaan esille uusia toimijoita ja kehitetään uusia yhteisöjä. Muita EIC:n tunnustuspalkintoja ovat iCapital, ilmastoinnovointipalkinto, sosiaalisen innovaation kannustinpalkinto ja naisten innovoijapalkinto<sup>34</sup>. Palkintojen suunnittelu yhdistetään EIC:hen ja EU:n puiteohjelman muihin osiin, kuten missioihin ja muihin asiaan liittyviin rahoituslaitoksiin. Lisäksi selvitetään mahdollisuuksia yhteistyöhön sellaisten organisaatioiden (kuten yritysten, yliopistojen, tutkimusorganisaatioiden, liiketoiminnan katalysaattoreiden, hyväntekeväisyysjärjestöjen ja säätiöiden) kanssa, jotka voisivat antaa täydentävää tukea.

<sup>34</sup> Saumattoman jatkuvuuden varmistamiseksi EIC vastaa Horisontti 2020 -ohjelman puitteissa käynnistettyjen palkintojen hallinnoinnista. Lisäksi EIC:n johtokunta suunnittelee ja toteuttaa uusia kannustus- ja tunnustuspalkintoja.

- EIC:n innovatiivisia hankintoja, joilla hankitaan prototyyppijä tai kehitetään ensiostohanke, jolla helpotetaan kansallisten, alueellisten tai paikallisten julkisten laitosten mahdollisuuksien mukaan yhdessä kehittämien innovatiivisten teknologioiden testaamista ja hankkimista ennen niiden markkinoille tuloa.

## 1.2 Toteutus

Euroopan innovaationeuvoston toimien toteuttamiseksi on käytettävä erityisiä hallinnollisia toimenpiteitä, jotta voidaan toimia EIC:n innovoijalähtöisen toimintamallin ja uusien toimintatapojen mukaisesti.

### 1.2.1 EIC:n johtokunta

EIC:n korkean tason neuvoo-antava johtokunta (EIC:n johtokunta) avustaa komissiota EIC:n toteuttamisessa. EIC:n johtokunta antaa EIC:n työohjelmia koskevia neuvoja ja antaa aktiivisesti myös hankkeiden valintaprosessiin liittyvää neuvontaa johdolle sekä seuraa toimien toteuttamista. Sillä on viestintätehtävä, ja sen jäsenet toimivat neuvoston suurlähettiläinä innovoinnin edistämiseksi kaikkialla EU:ssa. Viestintäkanavia ovat muun muassa osallistuminen keskeisiin innovointitapahtumiin, sosiaalinen media, EIC:n innovaatioyhteisön perustaminen, toimiminen keskeisten tiedotusvälineiden kanssa keskittyen innovointiin sekä yhteiset tapahtumat yrityshautomoiden ja kiihdyttämöjen kanssa.

EIC:n johtokunta antaa komissiolle neuvontaa, joka koskee innovatiivisia suuntauksia tai aloitteita, joita tarvitaan EU:n innovaatioekosysteemin edistämiseksi ja vahvistamiseksi, sekä myös mahdollisia sääntelystä aiheutuvia esteitä. EIC:n johtokunnan neuvoissa on myös yksilöitävä uusia innovointialueita, jotka olisi todennäköisesti otettava huomioon maailmanlaajuisten haasteiden ja Euroopan teollisuuden kilpailukyvyn pilarissa ja siihen liittyvissä toimissa. Johtokunnan odotetaan tällä tavoin ja yhteistyössä asiaankuuluvan ohjelman komiteakokoonpanon kanssa edistävän Horisontti Eurooppa -ohjelman yleistä johdonmukaisuutta.

EIC:n johtokunnan neuvojen perusteella komissio

- antaa mahdollisille hakijoille etukäteen ehdotuspyyntöjä koskevia yksityiskohtaisia tietoja esimerkiksi seuraavista asioista:
  - eri tukijärjestelmien vaatimukset,
  - miten ehdotettuja rahoitustuen muotoja (yhdistetty rahoitus, avustukset, pääomainvestoinnit, lainat ja takuut) tarjotaan ja miten ne toteutetaan,
  - selkeä erottelu kohderyhmien ja niiden yksilöllisten tarpeiden välillä EIC:n järjestelmien mukaisesti,
  - innovoinnin tavoitteiden määrittely tuotteiden, prosessien, markkinoinnin ja palvelujen osalta,
- aloittaa EIC:n järjestelmien toteutuksen kattavan seurannan tavoitteena varmistaa nopea poliittinen oppimisprosessi ja kehittää innovointimalleja. Tätä varten valitaan ja otetaan käyttöön indikaattoreita, joilla mitataan odotettuja ja toteutuneita innovaatioita tuotteiden, prosessien, markkinoinnin ja palvelujen osalta;
- varmistaa, että EIC:n ja EIT:n toimet täydentävät toisiaan ja että ne toimivat yhteistyössä, jotta päällekkäisyydet voidaan välttää;
- levittää yksityiskohtaista tietoa käytössä olevista välineistä, joilla voidaan houkuttaa riskipääomasijoittajia korkean riskin hankkeisiin.

### *1.2.2 EIC:n ohjelmajohtajat*

Komissio soveltaa korkean riskin hankkeissa proaktiivista lähestymistapaa hallintoon ja hyödyntää tarvittavaa asiantuntemusta.

Komissio nimittää EIC:hen väliaikaisia ohjelmajohtajia, jotka auttavat innovaationeuvostoa liiketoiminta- ja teknologiapohjaisessa visioinnissa ja operatiivisessa ohjeistuksessa.

Ohjelmakomitealle ilmoitetaan nimityksistä.

Ohjelmajohtajat tulevat useilta eri aloilta, kuten yrityksistä, yliopistoista, kansallisista laboratorioista ja tutkimuskeskuksista. He tuovat syvää asiantuntemusta, joka perustuu henkilökohtaiseen kokemukseen ja vuosien kenttätööhön. He ovat tunnustettuja johtajia, jotka ovat joko hallinnoineet monitieteellisiä tutkimusryhmiä tai johtaneet suuria institutionaalisia ohjelmia. He tietävät, kuinka tärkeää on jakaa omia visioitaan väsymättä, luovasti ja laajasti. Heillä on myös kokemusta tärkeiden talousarvioiden valvonnasta, mikä edellyttää vastuuntuntoa.

Ohjelmajohtajien odotetaan lisäävän EIC:n rahoituksen vaikutusta edistämällä "aktiivista hallintokulttuuria". Siinä vankka teknologinen tietämys yhdistyy käytännönläheiseen toimintamalliin, johon sisältyy hankekokonaisuuksien ja yksittäisten hankkeiden tasolla sellaisten visioihin perustuvien talousarvioiden, aikataulujen ja välitavoitteiden kehittäminen, jotka EIC:n hankkeiden on toteutettava, jotta ne saisivat jatkuvaa rahoitusta.

Ohjelmajohtajat valvovat erityisesti *Pathfinder*- ja *Accelerator*-välineen ehdotuspyyntöjä ja antavat asiantuntijoista muodostetulle arviointikomitealle selkeisiin ja oikeudenmukaisiin perusteisiin pohjautuvan lausunnon, jotta hankekokonaisuuksista muodostuisi strateginen kokonaisuus, joka edistäisi merkittävästi yhteiskunnallisia tai taloudellisia markkinoita synnyttävien innovointien luomista.

Ohjelmajohtajien tehtävänä on edistää *Pathfinder*-hankekokonaisuuksia kehittämällä yhdessä tuensaajien kanssa yhteinen näkemys ja yhteinen strateginen toimintamalli, joka johtaa riittävään määrään toimintaa (kriittinen massa). Tämä edellyttää uusien, hiljattain muotoutuneiden tutkimusalojen tehostamista sekä uusien yhteisöjen rakentamista tavoitteena muuttaa huipputason läpimurtoideat aidoiksi ja valmiiksi, markkinoita luoviksi innovaatioiksi. Ohjelmajohtajat toteuttavat *siirtymätoimia*, kehittävät edelleen hankekokonaisuutta merkityksellisten lisätoimintojen avulla ja yhteistyökumppaneiden kanssa ja seuraavat tarkasti mahdollisia spinoff- ja startup -yrityksiä.

Ohjelmajohtajat arvioivat joustavuuden lisäämiseksi *Pathfinder*- ja *Accelerator*-hankkeita jokaisen välitavoitteen kohdalla tai ennalta määritettyjen kriteerien perusteella asiaankuuluvien väliajoin hankkeen kehityksen mukaan sen arvioimiseksi, onko niitä jatkettava, onko ne suunniteltava uudelleen tai lopetettava projektinhallintaa varten määriteltyjen menetelmien ja menettelyjen mukaisesti. Tällaisissa arvioinneissa voidaan tarvittaessa käyttää riippumattomia ulkopuolisia asiantuntijoita. Komissio varmistaa henkilöstösääntöjen mukaisesti, että ohjelmajohtajiin ei kohdistu eturistiriitoja eivätkä he riko salassapitovelvollisuutta hoitaessaan tehtäviään.

Kun otetaan huomioon toimien riskialtis luonne, on odotettavissa, että huomattavaa määrää hankkeita ei saada päätökseen. Tällaisista hankkeista vapautuva talousarvio käytetään EIC:n muiden toimien tukemiseen. Tästä on ilmoitettava hyvissä ajoin ohjelmakomitealle.

### *1.2,3 EIC:n sekarahoituksen täytäntöönpano*

Komissio hallinnoi kaikkia Accelerator-hankkeiden operatiivisia elementtejä, mukaan lukien avustukset tai muut tukimuodot, joita ei makseta takaisin.

Komissio perustaa EIC:n sekarahoituksen hallinnointia varten erillisyhtiön (EIC SPV). Komissio pyrkii varmistamaan muiden julkisten ja yksityisten sijoittajien osallistumisen. Jos tämä ei ole mahdollista alkuvaiheessa, erillisyhtiö organisoidaan siten, että se voi houkutella muita julkisia tai yksityisiä sijoittajia unionin rahoitusosuuden vipuvaikutuksen lisäämiseksi.

Komissio hyväksyy erillisyhtiön investointistrategian. Erillisyhtiö määrittelee ja toteuttaa pääomaosakkuuksien poistumisstrategian, johon sisältyy mahdollisuus ehdottaa investointitoimenpiteen (osuuden) siirtoa InvestEU-ohjelman kautta tukea saaville täytäntöönpanokumppaneille, mikäli tämä on sovellettavissa toimintoihin, joiden riskit ovat alentuneet huomattavasti, jotta ne täyttävät varainhoitoasetuksen 209 artiklan 2 kohdan edellytykset. Asiasta on ilmoitettava ohjelmakomitealle.

Erillisyhtiö tekee due diligence -arvioinnin ja neuvottelee kunkin investoinnin tekniset ehdot täydentävyyden periaatteen mukaisesti ja pyrkii ehkäisemään eturistiriidat investointikohteiden ja muiden vastapuolten muiden toimien kanssa. Erillisyhtiö hyödyntää ennakoivasti julkisia ja/tai yksityisiä investointeja *Accelerator*-aloitteen yksittäisiin toimintoihin.

## 2. EUROOPPALAISET INNOVAATIOEKOSYSTEEMIT

### 2.1 Periaatteet

Jotta EU voisi täysin hyödyntää tutkijoiden, yrittäjien, teollisuuden ja yhteiskunnan innovaatiot yleisellä tasolla, sen on yhdessä jäsenvaltioidensa kanssa muokattava ympäristöä sellaiseksi, jossa innovaatiot voivat kukoistaa kaikilla tasoilla. Tämä merkitsee sitä, että on edistettävä tehokkaan innovaatioekosysteemin kehittämistä EU:n tasolla, kannustettava yhteistyöhön, verkostoitumiseen sekä ideoiden ja tietämyksen vaihtoon, kehitettävä avoimia innovointiprosesseja organisaatioihin sekä hankittava rahoitusta ja osaamista kansallisiin, alueellisiin ja paikallisiin innovaatioekosysteemeihin, jotta kaikenlaista innovointia voidaan tukea, kaikki EU:ssa toimivat innovoijat tavoittaa sekä tarjota heille riittävää tukea.

EU:n ja sen jäsenvaltioiden on myös pyrittävä kehittämään ekosysteemejä, jotka tukevat yksityisten yritysten innovaatioiden lisäksi myös sosiaalisia innovaatioita ja julkisen sektorin innovaatioita. Julkisen sektorin on innovoitava ja uudistuttava, jotta se pystyy tukemaan sääntelyn ja hallintotavan muutoksia. Näitä tarvitaan, jotta innovaatioiden, kuten uusien teknologioiden laajamittaista käyttöönottoa voidaan edistää ja samalla tukea yleisön vaatimaa palvelujen tehokkaampaa tarjoamista. Sosiaaliset innovaatiot ovat ratkaisevan tärkeitä yhteiskuntamme hyvinvoinnin parantamiseksi.

Näihin tavoitteisiin pyritään toteuttamalla toimia, joilla täydennetään EIC:n toimintatyyppjä sekä varmistetaan niiden synergiat. Samoilla toimilla varmistetaan myös synergiat EIT:n toimien, Horisontti Eurooppa -puiteohjelman muiden pilarien yhteydessä toteutettujen toimien, jäsenvaltioiden ja assosioituneiden maiden toteuttamien toimien sekä yksityisten aloitteiden yhteydessä toteutettujen toimien välillä.

## 2.2 Toiminta-alat

Ensimmäisenä askeleena komissio järjestää EIC-keskustelufoorumin jäsenvaltioiden ja assosioituneiden maiden viranomaisille ja muille elimille, jotka vastaavat innovaatiopolitiikoista ja -ohjelmista. Tavoitteena on edistää koordinoitua ja vuoropuhelua EU:n innovointiekosysteemin kehittämisestä. Myös EIC:n johtokunta ja EIT:n johtokunta osallistuvat näihin toimiin. Tämän EIC-keskustelufoorumin puitteissa komissio

- keskustelee innovaatioystävällisen sääntelyn kehittämisestä innovaatioperiaatteen<sup>35</sup> jatkuvan soveltamisen avulla sekä innovatiivisten lähestymistapojen kehittämisestä julkisia hankintoja varten, mukaan lukien innovatiivisten ratkaisujen julkista hankintaa koskevan välineen kehittäminen ja parantaminen innovaatioiden lisäämiseksi. Julkisen sektorin innovaatioiden seurantaryhmä jatkaa myös valtionhallinnon innovaatiotoimien tukemista yhdessä uudistetun toimintapolitiikan tukijärjestelyn rinnalla;
- edistää tutkimus- ja innovaatio suunnitelmien yhdenmukaistamista EU:n pyrkimysten kanssa pääomavirtojen ja investointien avointen markkinoiden vakiinnuttamiseksi, kuten pääomamarkkinaunionissa tapahtuvan innovoinnin edistämiseen liittyvien keskeisten toimintaedellytysten kehittämistä;
- edistää kansallisten ja alueellisten innovaatio-ohjelmien ja Horisontti Eurooppa -puiteohjelmaan kuuluvien innovointitoimien, kuten erityisesti Euroopan innovaationeuvoston ja EIT:n välistä koordinoitua tarkoituksena lisätä toiminnallisia synergioita ja välttää päällekkäisyyksiä jakamalla tietoja ohjelmista ja niiden täytäntöönpanosta, resursseista ja asiantuntemuksesta, teknologia- ja innovaatio suuntausten analyyseistä ja valvonnasta sekä saattamalla vastaavia innovaatioyhteisöjä yhteen;

---

<sup>35</sup> Komission 15 päivänä toukokuuta 2018 antama tiedonanto "Uudistettu tutkimuksen ja innovoinnin ohjelma: Euroopan mahdollisuus muokata tulevaisuutta" (COM(2018) 306; neuvoston 27 päivänä toukokuuta 2016 antama päätös (8675/16 RECH 127 COMPET 212 MI 300 POGEN 34).

- luo yhteisen innovointia koskevan tiedotusstrategian EU:lle. Se pyrkii kannustamaan EU:n lahjakkaimpia innovoijia, yrittäjiä, erityisesti nuoria yrittäjiä, pk-yrityksiä ja startup-yrityksiä koko EU:ssa. Se korostaa EU:n lisäarvoa, jota tekniset, ei-tekniset ja sosiaaliset innovoijat voivat tuoda EU:n kansalaisille kehittämällä ideansa/visionensa kukoistavaksi yritykseksi (sosiaalinen arvo/vaikutukset, työpaikat ja kasvu, yhteiskunnallinen edistyminen).

Lisäksi EU synergisesti muiden Horisontti Eurooppa -toimien, myös EIC:n ja EIT:n toimien, ja alueellisten älykkään erikoistumisen strategioiden kanssa

- edistää ja rahoittaa yhteisiä innovaatio-ohjelmia, joita hallinnoivat viranomaiset, jotka vastaavat julkisista kansallisista, alueellisista tai paikallisista innovaatiopolitiikoista ja -ohjelmista, ja joihin innovaatioita ja innovoijia tukevat yksityiset tahot voivat liittyä. Tällaiset kysyntälähtöiset yhteisohjelmat voivat kohdistua muun muassa varhaisvaiheen ja toteutettavuustutkimuksen tukemiseen, korkeakoulujen ja yritysten väliseen yhteistyöhön, korkean teknologian pk-yritysten tutkimusyhteistyön tukemiseen, teknologian- ja tiedonvaihtoon, pk-yritysten kansainvälistymiseen, markkina-analyysiin ja kehitykseen, matalan teknologian pk-yritysten digitalisaatioon, avoimen innovoinnin infrastruktuurien, kuten pilottihankkeiden, demonstraatioiden, maker space -pajojen ja koeympäristöjen kehittämisen ja niiden yhteenliittämisen tukemiseen, lähellä markkinoita tapahtuviin innovointitoimiin tai markkinoille saattamiseen tarkoitettuihin rahoitusinstrumentteihin sekä sosiaaliseen innovointiin. Ne voivat myös sisältää yhteisiä julkisia hankintoja koskevia aloitteita, joiden avulla innovaatiot voidaan kaupallistaa julkisella sektorilla erityisesti uuden politiikan kehittämisen tueksi. Tämä voisi olla erityisen tehokas keino edistää innovaatiotoimintaa julkisten palvelujen alalla ja tarjota markkinamahdollisuuksia eurooppalaisille innovoijille.

- tukee myös yhteisiä ohjelmia, jotka koskevat mentorointia, valmennusta, teknistä apua ja muita innovoijia lähellä olevia palveluita eri verkostojen avulla, mukaan lukien kansalliset yhteyspisteet, Enterprise Europe Network (EEN), klusterit, yleiseurooppalaiset foorumit, kuten Startup Europe, alueelliset tai paikalliset innovaatiotoimijat, julkiset mutta myös yksityiset, erityisesti hautomo- ja innovaatiokeskukset, jotka voisivat myös olla yhteydessä toisiinsa ja edistää siten innovoijien kumppanuuksia. Tukea voidaan myöntää myös pehmeiden innovaatiotaitojen edistämiseen, kuten ammatillisten oppilaitosten verkostoihin, ja tiiviissä yhteistyössä Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutin sekä sen osaamis- ja innovaatioyhteisöjen kanssa.
- parantaa innovaatiotukeen liittyvää dataa ja tietoa, muun muassa tukijärjestelmien kartoitusta, tietojen yhteiskäyttöalustojen perustamista, vertailuanalyysijä ja tukijärjestelmien arviointia.

EU aikoo myös käynnistää toimia, jotka ovat välttämättömiä yleisen innovaatioympäristön ja innovaatioiden hallintokapasiteetin seuraamiseksi ja parantamiseksi Euroopassa.

Komissio toteuttaa ekosysteemin tukitoimet arviointimenettelyn toimeenpanoviraston avustamana.

## OSA "OSALLISTUMISPOHJAN LAAJENTAMINEN JA EUROOPPALAISEN TUTKIMUSALUEEN VAHVISTAMINEN"

Ohjelman tämän osan tavoitteena on toteuttaa konkreettisia toimenpiteitä, joilla tuetaan laajempaa osallistumista ja eurooppalaisen tutkimusalueen vahvistamista. Sillä pyritään vahvistamaan yhteistoimintaan liittyviä yhteyksiä Euroopassa ja avaamaan eurooppalaiset T&I-verkostot, edistämään tutkimuksen hallintovalmiuksia vähäisen tutkimus- ja innovaatiotoiminnan maissa, tukemaan kansallisten politiikkojen uudistuksia sekä hyödyntämään unionin lahjakkuusreservin potentiaalia kohdennetuin toimin.

EU:lla on paljon maailmanluokan tieteellisiä ja teknologisia saavutuksia, mutta sen tutkimus- ja innovaatiopotentiaalia ei ole täysin hyödynnetty. Vaikka eurooppalaisen tutkimusalueen (ERA) kehityksessä on edistytty, myös ERA:n etenemissuunnitelman ja toimintasuunnitelmien osalta, tutkimus- ja innovaatioympäristö on Euroopassa edelleen hajanainen ja kaikkien jäsenvaltioiden tutkimus- ja innovaatiojärjestelmissä on pullonkauloja, joiden poistaminen edellyttää poliittisia uudistuksia. Joillakin aloilla edistyminen on liian hidasta, jotta se pysyisi entistä dynaamisemman tutkimuksen ja innovaatioekosysteemin mukana<sup>36</sup>.

Tutkimus- ja innovointi-investointien taso Euroopassa on edelleen paljon alhaisempi kuin toimintapoliittinen tavoite, joka on 3 prosenttia bruttokansantuotteesta, ja se kasvaa edelleen hitaammin kuin tärkeimmillä kilpailijoillamme, kuten Yhdysvalloilla, Japanilla, Kiinalla tai Etelä-Korealla.

Samanaikaisesti tutkimuksen ja innovoinnin alalla johtavien ja jälkeen jäävien alueiden eriarvoisuus kasvaa Euroopassa. Tarvitaan muutoksia, esimerkiksi enemmän ja parempia koko Euroopan tutkimuksen ja innovoinnin alan toimijoiden yhteyksiä, jotta koko maanosassa voidaan hyödyntää huippuosaamista ja maksimoida julkisten ja yksityisten investointien arvo sekä niiden vaikutukset tuottavuuteen, talouskasvuun, työpaikkojen luomiseen ja hyvinvointiin. Lisäksi tarvitaan rakenteellisia tutkimusta ja innovointia koskevia poliittisia uudistuksia sekä parempaa kansallista ja alueellista mutta myös institutionaalista yhteistyötä korkealuokkaisen tietämyksen tuottamisessa ja levityksessä.

---

<sup>36</sup> ERAn edistymistä koskeva raportti vuodelta 2018.

Lisäksi jotkut pitävät tutkimusta ja innovointia etäisinä ja elitistinä eivätkä näe niistä saatavia selviä hyötyjä kansalaisille. Tämä synnyttää asenteita, jotka haittaavat innovatiivisten ratkaisujen luomista ja käyttöönottoa, sekä aiheuttaa epäluuloa tosiseikkoihin perustuvia julkisia politiikkoja kohtaan. Tämä edellyttää sekä parempia yhteyksiä tutkijoiden, innovoijien, yrittäjien, kansalaisten ja poliittisten päättäjien välillä että vahvempia toimintamalleja itse tieteellisten todisteiden yhdistämiseen muuttuvassa yhteiskunnassa.

EU:n on nyt nostettava tutkimus- ja innovointijärjestelmänsä laatuun ja vaikutuksiin liittyviä vaatimuksia. Tämä vaatii koko Euroopan unionissa ja assosioituneissa maissa toimivaa elvytettyä eurooppalaista tutkimusaluetta (ERA)<sup>37</sup>, jota on tuettava paremmin EU:n tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelman sekä kansallisten ja alueellisten ohjelmien avulla. Tarvitaan erityisesti hyvin yhdenmukainen, mutta räätälöity joukko EU:n toimenpiteitä<sup>38</sup>, jotka yhdistetään uudistusten ja tuloksellisuuden parantamiseen kansallisella tasolla (jota Euroopan aluekehitysrahaston ja toimintapolitiikan tukijärjestelyn tukemat älykkäät erikoistumisstrategiat voivat osaltaan edistää). Toisaalta tarvitaan myös todellisia institutionaalisia muutoksia, jotka liittyvät tutkimusrahoitukseen ja tutkimuslaitoksiin, myös yliopistoihin, ja joilla saadaan aikaiseksi erinomaista tiedontuotantoa. Yhdistämällä pyrkimyksiä EU:n tasolla synergioita voidaan hyödyntää koko Euroopassa ja saavuttaa tarvittava mittakaava, jotta kansallisia poliittisia uudistuksia voidaan tukea tehokkaammin ja vaikuttavammin.

Tässä osassa tuetut toimet käsittelevät erityisesti ERA-politiikan painopisteitä ja tukevat yleisesti Horisontti Eurooppa -puiteohjelman kaikkia osia. Lisäksi voidaan perustaa toimia, joilla edistetään osaamiskiertoa eurooppalaisella tutkimusalueella tutkijoiden ja innovoijien liikkuvuuden avulla ja joissa otetaan täysin huomioon nykyinen epätasapaino. Näillä toimilla myös luodaan ja kehitetään tieteenharjoittajien, tutkijoiden ja innovoijien verkostoja, joiden avulla kaikki heidän resurssinsa saadaan eurooppalaisen tutkimusalueen käyttöön, myös tukemalla alakohtaisten tieteellisen tutkimuksen etenemissuunnitelmien kehittämistä.

---

<sup>37</sup> Neuvoston päätelmät ERA:n etenemissuunnitelmasta, 19. toukokuuta 2015 [*päivitetään tarpeen mukaan*].

<sup>38</sup> SEUT 181 artiklan 2 kohta.

Tavoitteena on luoda EU, jossa tietämys ja erittäin ammattitaitoinen työvoima liikkuvat vapaasti, tutkimustulokset jaetaan nopeasti ja tehokkaasti, tutkijat hyötyvät houkuttelevista uranäkymistä ja sukupuolten tasa-arvo taataan, jossa jäsenvaltiot ja assosioituneet maat kehittävät yhteisiä strategisia tutkimusohjelmia sovittamalla yhteen kansallisia suunnitelmia ja määrittelemällä ja toteuttamalla yhteisiä ohjelmia ja jossa kansalaiset ymmärtävät ja luottavat heille tiedotettuihin tutkimuksen ja innovoinnin tuloksiin, jotka hyödyttävät yhteiskuntaa kokonaisuutena.

Tämä osa myötävaikuttaa tosiasiallisesti kaikkiin kestävä kehityksen tavoitteisiin (SDG), mutta suoraan seuraaviin: SDG 4 – Korkealaatuinen koulutus, SDG 5 – Sukupuolten tasa-arvo, SDG 9 – Teollisuus, innovointi ja infrastruktuuri, SDG 17 – Kumppanuus tavoitteiden saavuttamiseksi.

## 1. OSALLISTUMISPOHJAN LAAJENTAMINEN JA HUIPPUOSAAMISEN JAKAMINEN

Tutkimuksen ja innovoinnin eriarvoisuuden vähentäminen ja alalla vallitsevan kuilun kaventaminen jakamalla tietoa ja asiantuntemusta kaikkialla EU:ssa auttaa niitä maita, jotka ovat jäljessä tällä alalla, ja EU:n syrjäisimpiä alueita, saavuttamaan kilpailukykyisen aseman maailmanlaajuisissa arvoketjuissa. Samalla unioni voi hyödyntää täysimääräisesti kaikkien jäsenvaltioiden tutkimus- ja innovointipotentiaalia.

Tätä varten lisätoimina on esimerkiksi edistettävä hankekonsortioiden avoimuutta ja monimuotoisuutta. Näin voidaan luoda vaihtoehtoja suljettujen yhteishankkeiden suuntaukselle, joka saattaa sulkea pois lukuisia lupaavia instituutioita ja yksittäisiä henkilöitä, myös ensikertalaisia. Tavoitteena on hyödyntää EU:n lahjakkuusreservin mahdollisuuksia maksimoimalla ja jakamalla tutkimuksen ja innovoinnin edut koko EU:n alueella.

Rahoituslinjat edistävät laajoilla toiminta-aloilla erityisiä tutkimuselementtejä, jotka on mukautettu toimien erityistarpeisiin.

### *Päälinjat*

- Ryhmien luominen uusien osaamiskeskusten perustamiseksi tai nykyisten uudistamiseksi osallistumiskelpoisissa maissa johtavien tieteellisten laitosten ja kumppanilaitosten välisten yhteistyökumppanuuksien avulla;

- Twinning-toiminta, jolla voidaan vahvistaa merkittävästi osallistumiskelpoisissa maissa sijaitsevia yliopistoja tai tutkimusorganisaatioita tietyllä alalla saattamalla ne yhteistyöhön muissa jäsenvaltioissa tai assosioituneissa maissa sijaitsevien kansainvälisen tason johtavien tutkimuslaitosten kanssa;
- ERA-oppituolit, joilla tuetaan osallistumiskelpoisten maiden yliopistoja tai tutkimusorganisaatioita houkuttelemaan ja säilyttämään korkealaatuisia henkilöresursseja erittäin pätevän tutkijan ja tutkimusjohtajan ("ERA-oppituolin haltijan") johdolla ja toteutetaan rakenteellisia muutoksia huippuosaamisen saavuttamiseksi kestäväällä pohjalla;
- Euroopan tiede- ja teknologiayhteistyö (COST), johon sisältyy kunnianhimoisia ehtoja osallistumiskelpoisten maiden sisällyttämisestä ja muita toimenpiteitä, joilla voidaan tarjota tieteellistä verkostoitumista, valmiuksien kehittämistä ja urakehityksen edistämistä ja joilla tuetaan näistä kohdemaista tulevia nuoria ja edistyneitä tutkijoita tieteellisessä mielessä laadukkaasti ja merkityksellisesti. 80 prosenttia COST:n kokonaistalousarviosta kohdennetaan toimiin, jotka ovat täysin tämän toiminta-alueen tavoitteiden mukaisia, myös uusien toimien ja palvelujen rahoituksen osalta;
- Toimet, joiden tavoitteena on parantaa T&I-suorituskyvyltään heikommista jäsenvaltioista tulevien oikeussubjektien ehdotusten laatua muun muassa ehdotusten ammattitaitoisella ennakkotarkistuksella ja neuvonnalla ja tehostaa kansallisten yhteyspisteiden toimia kansainvälisen verkostoitumisen tukemiseksi, sekä [asetuksen] 20 artiklan 3 kohdan mukaiset toimet ja [asetuksen] 46 artiklan 2 kohdan mukaiset näyttöön perustuvat, yhteistyökumppaneiden hakemiseen tarkoitetut palvelut.
- On mahdollista toteuttaa toimia, joilla edistetään kaikenikäisten ja kaikilla eurooppalaisen tutkimusalueen tasoilla toimivien tutkijoiden osaamiskiertoa (esimerkiksi avustukset, joiden avulla mitä tahansa kansallisuutta edustavat tutkijat voivat hankkia ja välittää uutta tietoa sekä tehdä tutkimus- ja innovointityötä vähäisen tutkimus- ja innovaatiotoiminnan maissa) sekä kohdemaiden nykyisten (ja mahdollisesti yhteisesti hallinnoitujen) tutkimusinfrastruktuurien tehokkaampaa hyödyntämistä tutkijoiden ja innovoijien liikkuvuuden kautta. Lisäksi voidaan toteuttaa toimia, joilla edistetään huippuosaamista koskevia aloitteita.

Tämä toiminta-alue tukee seuraavia Horisontti Eurooppa -puiteohjelman tavoitteita: EU:n lahjakkuusreservin täysimääräinen hyödyntäminen tuetuissa toimissa, huippuosaamisen levittäminen ja yhdistäminen kaikkialla EU:ssa, korkealaatuisen tiedon luomisen vahvistaminen, monialaisen, poikkitieteellisen ja rajat ylittävän yhteistyön lisääminen.

## 2. EU:N TUTKIMUS- JA INNOVAATIOJÄRJESTELMÄN UUDISTAMINEN JA TEHOSTAMINEN

Kansallisen tason poliittisia uudistuksia vahvistetaan ja täydennetään vastavuoroisesti kehittämällä EU-tason poliittisia aloitteita, tutkimusta, verkostoitumista, kumppanuuksia, koordinoitua, tietojen keräämistä sekä seuranta- ja arviointia.

### *Päälinjat*

- Tutkimus- ja innovointipolitiikan todisteperustan vahvistaminen, jotta voidaan ymmärtää paremmin kansallisten ja alueellisten tutkimus- ja innovointiekosysteemien eri ulottuvuuksia ja osia, kuten liikkeelle panevia voimia, vaikutuksia ja niihin liittyviä politiikkoja;
- Ennakoivat toimet, joiden avulla voidaan ennakoida tulevia tarpeita ja suuntauksia yhteistyössä ja yhdessä suunnitellen kansallisten virastojen sekä tulevaisuuteen suuntautuvien sidosryhmien ja kansalaisten kanssa osallistavalla tavalla niin, että toiminta perustuu ennakoitimenetelmän tuloksiin, jolloin tulokset ovat kyseiselle toimintapolitiikalle relevantimpia ja hyödyntävät samalla synergioita ohjelman sisällä ja sen ulkopuolella;

- Päätäjille, rahoituselimille, tutkimusorganisaatioille (myös yliopistoille) ja neuvoantaville ryhmille, jotka käsittelevät eurooppalaista tutkimusaluetta ja siihen liittyviä politiikkoja tai toteuttavat tutkimusaluetta tukevia yhteistyö- ja tukitoimenpiteitä, annettava tuki, jolla varmistetaan, että nämä toimet yhdessä edistävät johdonmukaisen ja pitkällä aikavälillä kestävä eurooppalaisen tutkimusalueen kehittämistä ja toteuttamista. Tukea voidaan antaa koordinointi- ja tukitoimina alhaalta ylöspäin suuntautuvasti ja kilpailullisesti. Näin voidaan edistää ohjelmatason yhteistyötä jäsenvaltioiden, assosioituneiden maiden ja kansalaisjärjestöjen tutkimus- ja innovointiohjelmien välillä näiden toimijoiden valitsemien prioriteettien mukaisesti. Samalla voidaan keskittyä selkeästi kansainvälisten yhteistoimien, myös ehdotuspyyntöjen toteuttamiseen. Tuki perustuu osallistuvien ohjelmien selkeisiin sitoumuksiin yhdistää resurssinsa ja varmistaa, että niiden toimet ja politiikat täydentävät puiteohjelmaa ja asiaan liittyviä eurooppalaisia kumppanuusaloitteita.
- Avoimeen tieteeseen siirtymisen nopeuttaminen seuraamalla, analysoimalla ja tukemalla avoimen tieteen politiikkojen ja käytäntöjen<sup>39</sup>, muun muassa FAIR-periaatteiden kehittymistä ja käyttämistä jäsenvaltioiden, alueiden, laitosten ja tutkijoiden tasolla siten, että synergiat ja johdonmukaisuus maksimoidaan EU:n tasolla.

---

<sup>39</sup> Käsiteltävät politiikat ja käytännöt vaihtelevat tutkimustulosten jakamisesta mahdollisimman varhain ja laajalti yhteisesti sovittujen muotojen ja jaetun infrastruktuurin (esimerkiksi eurooppalaisten avoimen tieteen pilvipalvelujen) kautta, kansalaisten tieteeseen sekä uusien ja laajempien lähestymistapojen ja indikaattoreiden kehittämiseen ja käyttämiseen tutkimusten arvioinnissa ja tutkijoiden palkkaamisessa.

- Tuki kansallisten tutkimus- ja innovaatiopolitiikkojen uudistukselle, myös vahvistetun toimintapolitiikan tukijärjestelyn (PSF)<sup>40</sup> kautta (esimerkiksi vertaisarvioinnit, erityiset tukitoimet, vastavuoroiseen oppimiseen liittyvät harjoitukset ja osaamiskeskus), jäsenvaltioissa ja assosiaatiomaissa synergisesti Euroopan aluekehitysrahaston, rakenneuudistusten tukipalvelun (SRSS) ja rakenneuudistusten toteutusvälineen kanssa.
- Tarjotaan tutkijoille houkuttelevat urakehitysympäristöt, taidot ja osaaminen, joita tarvitaan nykyaikaisessa tietotaloudessa<sup>41</sup>. ERA:n ja eurooppalaisen korkeakoulutusalueen yhdistäminen tukemalla yliopistojen ja muiden tutkimus- ja innovointiorganisaatioiden nykyaikaistamista tunnustamis- ja palkitsemismekanismien avulla. Näin voidaan edistää kansallisia toimia ja kannustimia, joilla edistetään avointen tiedekäytäntöjen käyttöönottoa, vastuullista tutkimusta ja innovointia, yrittäjyyttä (ja yhteyksiä innovaatioekosysteemeihin), monialaisuutta, kansalaisten osallistumista, kansainvälistä ja alojen välistä liikkuvuutta, sukupuolten väliseen tasa-arvoon liittyviä suunnitelmia, monimuotoisuuteen ja osallistavuuteen liittyviä strategioita sekä kokonaisvaltaisia lähestymistapoja institutionaalisiin muutoksiin. Tässä yhteydessä Erasmus+ 2014–2020 -ohjelman yhteydessä käynnistettyjen, eurooppalaisia yliopistoja koskevien pilottitoimien jatkotoimina Horisontti Eurooppa täydentää synergisesti Erasmus-ohjelman tukea Eurooppalaiset yliopistot -aloitteelle, erityisesti sen tutkimus- ja innovointiulottuvuuden osalta. Näin voidaan osaltaan edistää uusien yhteisten ja integroitujen pitkän aikavälin ja kestävien koulutus-, tutkimus- ja innovointistrategioiden kehittämistä. Tämä perustuu monitieteellisiin ja monialaisiin toimintamalleihin, joiden avulla toteutetaan osaamiskolmio. Näin voidaan vauhdittaa kestävää talouskasvua ja välttää päällekkäisyydet EIT:n KIC-yhteisöjen kanssa.

<sup>40</sup> Horisontti 2020 -ohjelmassa otettiin käyttöön toimintapolitiikan tukijärjestely (PSF). PSF toimii kysyntäperusteisesti ja tarjoaa vapaaehtoiselta pohjalta korkeatasoista asiantuntemusta ja räätälöityjä neuvoja kansallisille viranomaisille. Palvelujensa avulla sillä on jo ollut keskeinen asema poliittisten muutosten aikaansaamisessa esimerkiksi Puolassa, Bulgariassa, Moldovassa ja Ukrainassa, sekä poliittisten muutosten edistämiseksi, jota on auttanut hyvien käytäntöjen vaihtaminen esimerkiksi tutkimuksen ja kehityksen verokannustimissa, avoimen tieteen alalla, suorituskykyyn perustuvassa julkisten tutkimusorganisaatioiden rahoituksessa ja kansallisten tutkimus- ja innovointiohjelmien yhteentoimivuudessa.

<sup>41</sup> Tähän sisältyy erityisesti eurooppalainen tutkijoiden peruskirja, tutkijoiden palvelukseen ottamisen käytännönsäännöt, EURAXESS ja RESAVER-eläkerahasto.

- Kansalaisten tieteellinen toiminta, joka tukee kaikenlaista muodollista ja epämuodollista tieteellistä koulutusta ja varmistaa näin, että kansalaiset saadaan iästä, taustasta tai kyvyistä riippumatta tehokkaammin ja vastuullisemmin mukaan tutkimus- ja innovointiohjelman ja -toimintapolitiikan yhteissuunnitteluun sekä tieteellisen sisällön ja innovoinnin luomiseen monitieteisen toiminnan kautta;
- Tuetaan sukupuolten tasa-arvoa ja muuta monimuotoisuutta sekä seurataan näiden toteutumista tieteellisillä urilla ja päätöksenteossa, myös neuvoa-antavien elinten osalta, sekä integroidaan tasa-arvonäkökohdat tutkimus- ja innovointisisältöön.
- Eettisyys ja eheys, jotta voidaan kehittää edelleen johdonmukaista EU:n kehystä noudattamalla korkeimpia eettisiä normeja ja eurooppalaista tutkimusintegriteettiä koskevia käytäntösääntöjä, eurooppalaisten tutkijoiden peruskirjaa sekä tutkijoiden palvelukseen ottamisen käytäntösääntöjä, ja tarjoamalla mahdollisuuksia kouluttautua näillä aloilla;
- Tuetaan kansainvälistä yhteistyötä kolmansien maiden, alueiden ja kansainvälisten foorumien kanssa käytävien kahdenvälisen, monenvälisen ja alueiden välisten poliittisten vuoropuhelujen avulla vastavuoroisen oppimisen ja painopisteiden asettamisen helpottamiseksi sekä vastavuoroisen osallistumisen mahdollistamiseksi ja yhteistyön vaikutusten seuraamiseksi.
- Tieteellinen panos muihin politiikkoihin luomalla ja ylläpitämällä neuvoa-antavia ja seurantarakenteita ja prosesseja sen varmistamiseksi, että EU:n toimintapolitiikat perustuvat parhaisiin käytettävissä oleviin tieteellisiin todisteisiin ja korkeatasoisiin tieteellisiin lausuntoihin.
- EU:n tutkimus- ja innovointiohjelman täytäntöönpano, mukaan lukien todisteiden kerääminen ja analyysi puiteohjelmien seuranta, arviointia, suunnittelua ja vaikutustenarviointia varten.

Komissio varmistaa kansallisten yhteyspisteiden tuen muun muassa järjestämällä säännöllisesti kokouksia ennen ehdotuspyyntöjä, tarjoamalla koulutusta ja valmennusta sekä vahvistamalla aihekohtaisia tukirakenteita ja edistämällä ylikansallista yhteistyötä (esimerkiksi kansallisten yhteyspisteiden aiemmissa puiteohjelmissa toteuttamien toimien pohjalta). Komissio laatii näiden tukirakenteiden toimintaa koskevat vähimmäisvaatimukset ja sopii niistä jäsenvaltioiden edustajien kanssa. Vaatimukset koskevat tukirakenteiden tehtäviä, järjestämistä, rakenteisiin liittyviä muutoseikkoja, tiedonkulkua komissiolta ennen ehdotuspyyntöjä sekä eturistiriitojen välttämistä;

- Tutkimus- ja innovointitulosten sekä tietojen ja tietämyksen levittäminen, mukaan lukien kohdennettu tuki edunsaajille; synergioiden edistäminen muiden ohjelmien kanssa; kohdennetut viestintätoimet tietoisuuden lisäämiseksi EU:n rahoittamasta tutkimuksesta ja innovoinnista sekä tiedeviestintä.

## LIITE II

### Ohjelmakomitean kokoonpanot

Luettelo ohjelmakomitean kokoonpanoista 12 artiklan 2 kohdan mukaisesti:

1. Strateginen kokoonpano: Strateginen yleiskuvaus koko ohjelman toteutuksesta ja ohjelman eri osia koskevien yksittäisten työohjelmien johdonmukaisuus, myös missioiden osalta
2. Euroopan tutkimusneuvosto (ERC)
  - 2 a. Marie Skłodowska-Curie -toimet
3. Tutkimusinfrastruktuurit
4. Terveys
5. Kulttuuri, luovuus ja osallisuutta edistävä yhteiskunta
6. Kansalaisturvallisuus yhteiskunnassa
6. Digitaalitalous ja -teknologia, teollisuus ja avaruusala
7. Ilmasto, energia ja liikkuvuus
8. Elintarvikkeet, biotalous, luonnonvarat, maatalous ja ympäristö
9. Euroopan innovaatiokomitea (EIC) ja eurooppalaiset innovaatioekosysteemit
  - 9 a. Osallistumispohjan laajentaminen ja eurooppalaisen tutkimusalueen vahvistaminen

Ad hoc -kokouksia voitaisiin järjestää klustereissa ja/tai ohjelmakomitean eri kokoonpanojen kanssa ja/tai muilla säädöksillä perustettujen, horisontaalisia ja/tai monialaisia kysymyksiä, kuten avaruusala ja liikkuvuutta käsittelevien komiteoiden kanssa.

## LIITE III

### Komission 12 artiklan 6 kohdan mukaisesti toimittamat tiedot

1. Kutakin hanketta koskevat tiedot, joilla mahdollistetaan kunkin ehdotuksen seuranta sen koko voimassaolon ajan ja jotka kattavat erityisesti:
  - esitetyt ehdotukset
  - kutakin ehdotusta koskevan arvioinnin tulokset
  - tukisopimukset
  - asetuksen (Horisontti Eurooppa) 29 artiklan 2 ja 3 kohdan sekä 43 artiklan 11 kohdan mukaisesti lopetetut hankkeet
  - päättyneet hankkeet.
  
2. Kunkin ehdotuspyynnön tuloksia ja hankkeen täytäntöönpanoa koskevat tiedot, joihin sisältyvät erityisesti:
  - kunkin ehdotuspyynnön tulokset
  - ehdotusten arvioinnissa saamat pistemäärät ja poikkeamat näistä paremmuusjärjestyksessä sillä perusteella, miten ehdotukset osaltaan edistävät erityisten politiikkatavoitteiden saavuttamista, myös asetuksen (Horisontti Eurooppa) 26 artiklan 2 kohdan mukaisen johdonmukaisen hankekokonaisuuden muodostamisen osalta
  - ehdotuksiin asetuksen (Horisontti Eurooppa) 26 artiklan 2 kohdan mukaisesti pyydetyt muutokset
  - avustussopimuksia koskevien neuvottelujen tulokset

- hankkeiden täytäntöönpano, mukaan lukien maksutiedot ja hankkeiden tulokset
  - riippumattomien asiantuntija-arvioiden perusteella hyväksytyt ehdotukset, jotka komissio on hylännyt asetuksen (Horisontti Eurooppa) 43 artiklan 7 kohdan mukaisesti.
3. Tiedot ohjelman toteuttamisesta, mukaan lukien asiaa koskevat tiedot puiteohjelman, erityisen ohjelman, kunkin erityisen tavoitteen sekä niihin liittyvien teemojen ja yhteisen tutkimuskeskuksen tasolla osana asetuksen liitteessä V määriteltyjen vaikutuspolkujen mukaista vuosittaista seurantaa sekä synergiat muiden asiaan kuuluvien unionin ohjelmien kanssa.
4. Horisontti Eurooppa -puiteohjelman talousarvion toteuttamista koskevat tiedot, myös Euroopan tiede- ja teknologiayhteisöä, kaikkien eurooppalaisten kumppanuuksien maksusitoumuksia ja suoritettavia maksuja, osaamis- ja innovaatioyhteisöt mukaan luettuina, sekä EU:n ja kaikkien assosioituneiden maiden välistä rahoitustasapainoa koskevat tiedot.
-