



Euroopan unionin
neuvosto

Bryssel, 8. kesäkuuta 2018
(OR. en)

Toimielinten välinen asia:
2018/0225 (COD)

9870/18
ADD 1

RECH 274
COMPET 424
IND 157
MI 438
EDUC 246
TELECOM 171
ENER 225
ENV 415
REGIO 39
AGRI 272
TRANS 249
SAN 183
CADREFIN 81
IA 190
CODEC 999

EHDOTUS

Lähettäjä:	Euroopan komission pääsihteerin puolesta Jordi AYET PUIGARNAU, johtaja
Saapunut:	7. kesäkuuta 2018
Vastaanottaja:	Jeppe TRANHOLM-MIKKELSEN, Euroopan unionin neuvoston pääsihteerin
Kom:n asiak. nro:	COM(2018) 436 final - Liitteet 1-3
Asia:	LIITTEET asiakirjaan Ehdotus EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON PÄÄTÖS tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelman "Euroopan horisontti" täytäntöönpanoa koskevasta erityisohjelmasta

Valtuuskunnille toimitetaan oheisena asiakirja COM(2018) 436 final - Liitteet 1-3.

Liite: COM(2018) 436 final - Liitteet 1-3

Bryssel 7.6.2018
COM(2018) 436 final

ANNEXES 1 to 3

LIITTEET

asiakirjaan

Ehdotus

EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON PÄÄTÖS

**tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelman ”Euroopan horisontti” täytäntöönpanoa
koskevasta erityisohjelmasta**

LIITE I

OHJELMAAN SISÄLTÄYVÄT TOIMET

OHJELMAN TOTEUTUKSESSA SOVELLETAAN SEURAAVAA:

STRATEGINEN SUUNNITTELU

Euroopan horisontti -puiteohjelman ohjelmatason tavoitteiden toteuttaminen integroidusti varmistetaan monivuotisella strategisella suunnittelulla. Suunnittelussa keskitytään ohjelman kokonaisvaikutukseen ja sen eri pilarien keskinäiseen yhtenäisyyteen sekä synergiaan muiden EU-ohjelmien kanssa ja EU:n muista politiikoista saatavaan ja niille annettavaan tukeen.

Strategisella suunnittelulla edistetään kansalaisten ja kansalaisjärjestöjen aktiivista osallistumista kaikkiin tutkimuksen ja innovoinnin vaiheisiin, tietämyksen luomista yhdessä, sukupuolten tasa-arvon tuloksekasta toteutumista sekä sukupuolinäkökohtien sisällyttämistä tutkimus- ja innovointisisältöihin. Niin ikään sillä varmistetaan tiukkojen eettisten periaatteiden ja integriteettivaatimusten noudattaminen ja edistetään sitä.

Strategisen suunnittelun puitteissa toteutetaan jäsenvaltioiden, Euroopan parlamentin (siltä osin kuin se on tarpeen) sekä eri sidosryhmien kanssa laajoja kuulemisia ja keskusteluja pilarin ”Maa- ja metsätalouden haasteet ja teollisuuden kilpailukyky” painopisteistä ja missioista sekä sopivista toimityypeistä ja erityisesti eurooppalaisista kumppanuuksista.

Tällaisten laajojen kuulemisten pohjalta strategisessa suunnittelussa määritellään yhteiset tavoitteet ja yhteiset toiminta-alat, kuten kumppanuuksien alat (ehdotetussa oikeusperustassa säädetään vain välineistä ja niiden käyttöä ohjaavista kriteereistä) ja missioiden alat.

Strateginen suunnittelu auttaa kehittämään ja toteuttamaan politiikkaa ohjelman kattamilla aloilla EU:n tasolla ja täydentää politiikkaa ja politiikan lähestymistapoja jäsenvaltioissa. EU:n politiikan painopistealueet otetaan huomioon strategisen suunnitteluprosessin aikana siten, että voidaan lisätä tutkimuksen ja innovoinnin panosta politiikan toteuttamisessa. Lisäksi otetaan huomioon kehitystä ennakoivat toimet, selvitykset ja muu tieteellinen näyttö sekä EU:n tasolla ja kansallisella tasolla käynnissä olevat olennaiset aloitteet.

Strateginen suunnittelu edistää synergian aikaansaamista Euroopan horisontti -ohjelman ja muiden unionin ohjelmien välillä, 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. Tämä edistää myös tutkimus- ja innovointitulosten nopeampaa levittämistä ja käyttöönottoa, ja sen avulla vältetään eri rahoitusmahdollisuuksien päällekkäisyydet. Strateginen suunnittelu luo kehyksen Yhteisen tutkimuskeskuksen suorien tutkimustoimien ja puiteohjelmasta tuettujen muiden toimien välisille yhteyksille, mukaan lukien tutkimustulosten käyttö politiikan laadinnan tukena.

Laadittavassa strategisessa suunnitelmassa esitetään monivuotinen strategia työohjelman sisällön toteuttamiseksi (11 artiklan mukaisesti). Samalla säilytetään kuitenkin riittävä joustavuus, jotta ennakoimattomiin mahdollisuuksiin ja kriiseihin voidaan reagoida nopeasti. Koska Euroopan horisontti -puiteohjelman kesto on seitsemän vuotta, sen taloudellinen, yhteiskunnallinen ja poliittinen toimintaympäristö voi muuttua huomattavasti sen voimassaolon aikana. Euroopan horisontti -puiteohjelman on pystyttävä mukautumaan nopeasti näihin muutoksiin. Näin ollen tukea voidaan myöntää muillekin kuin jäljempänä esitetyille toimille silloin, kun se on perusteltua merkittävien kehityssuuntausten tai odottamattomien tapahtumien, toimintapolitiikan tarpeiden tai kriisitilanteiden johdosta – esimerkiksi siinä tapauksessa, että joudutaan reagoimaan jonkin epidemian aiheuttamiin vakaviin terveysuhkiin.

Euroopan horisontti -puiteohjelman toteutuksessa kiinnitetään erityistä huomiota sen varmistamiseen, että tutkimuksessa ja innovoinnissa noudatetaan tasapainoista ja laajaa lähestymistapaa, joka ei rajoitu pelkästään uusien tuotteiden, prosessien ja palvelujen kehittämiseen tieteellisen ja teknologisen tietämyksen ja läpimurtojen avulla, vaan johon kuuluu muutakin: esimerkiksi olemassa olevien teknologioiden käyttö uusissa sovelluksissa, jatkuva parannuksiin tähtäävä kehittäminen ja ei-teknologinen ja sosiaalinen innovointi. Systeeminen, monitieteinen, monialainen ja eri politiikkoja kattava lähestymistapa tutkimukseen liittyvässä innovoinnissa varmistaa, että voidaan vastata haasteisiin ja luoda samanaikaisesti uusia kilpailukykyisiä yrityksiä ja toimialoja, edistää kilpailua ja yksityisiä investointeja sekä säilyttää tasapuoliset toimintaedellytykset sisämarkkinoilla.

Pilareissa ”Maailmanlaajuiset haasteet ja teollisuuden kilpailukyky” ja ”Avoin innovointi” 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. Mukaan kuuluu sen sijaan kysyntäpuolen toimien tukeminen, jotta erilaisten innovaatioiden levittämistä ja käyttöönottoa voitaisiin nopeuttaa. Tässä yhteydessä tullaan käyttämään ensisijaisesti ohjeellisia (ei-preskriptiivisiä) ehdotuspyyntöjä.

Pilarissa ”Maailmanlaajuiset haasteet ja teollisuuden kilpailukyky” integroidaan Horisontti 2020 -ohjelmasta saatujen kokemusten pohjalta yhteiskuntatieteet ja humanistiset tieteet 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 yhdenmukaisen meripolitiikan, yhteisen kalastuspolitiikan ja kansainvälisten sitoumusten kanssa.

Horisontti 2020 -puiteohjelmasta tuettavia ”FET-lippulaivahankkeita” tuetaan myös uudessa ohjelmassa. Koska niillä on merkittäviä yhtäläisyyksiä missioiden kanssa, muita mahdollisia FET-lippulaivahankkeita tuetaan tässä puiteohjelmassa missioina, joiden kohteena ovat tulevat ja kehitteillä olevat teknologiat.

Tiede- ja teknologiayhteistyöhön liittyvä vuoropuhelu EU:n kansainvälisten kumppaneiden kanssa ja politiikkavuoropuhelu maailman tärkeimpien alueiden kanssa edistävät

merkittävästi systemaattista yhteistyömahdollisuuksien kartoittamista. Yhdistettynä maa- ja aluekohtaiseen eriyttämiseen ne tukevat painopisteiden määrittämistä.

Vaikka Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutin (EIT) toiminnan keskittyminen innovaatioekosysteemeihin kytkee EIT:n luontevasti Euroopan horisontti -puiteohjelman ”Avoin innovointi” -pilariin, EIT:n osaamis- ja innovaatioyhteisöjen (KIC) suunnittelutyö sovitetaan strategisen suunnitteluprosessin kautta yhteen pilarin ”Maailmanlaajuiset haasteet ja teollisuuden kilpailukyky” kanssa.

LEVITTÄMINEN JA VIESTINTÄ

Euroopan horisontti -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 Euroopan horisontti -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 rahoittamilla 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 Euroopan horisontti –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 Euroopan horisontti -puiteohjelman tulosten ja tuotetun tietämyksen hyödyntämistä. Tämä nopeuttaa 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 voidaan maksimoida ohjelmasta Euroopan tasolla saatava lisäarvo.

KANSAINVÄLINEN YHTEISTYÖ

Vaikuttavuutta kasvatetaan sovittamalla toimet yhteen maailman muiden valtioiden ja alueiden toimien kanssa ja laajentamalla kansainvälistä yhteistyötä aiempaakin mittavammaksi. 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 voidaan lisätä sekä innovatiivisten ratkaisujen tarjontaa että kysyntää.

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.

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 pieni 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

AVOIN TIEDE

Kaiken taloudellisen, sosiaalisen ja kulttuurisen edistyksen ytimessä ovat seuraavat tekijät: pyrkimys läpimurtoihin ymmärryksessä ja tietämyksen hankkiminen, korkealuokkaiset puitteet läpimurtojen saavuttamiseksi, mukaan lukien tutkimuksen ja innovoinnin fyysiset ja tietämysinfrastruktuurit ja keinot levittää ja jakaa tietoa avoimesti, sekä huippututkijoiden riittävä määrä.

Avoin ja ensiluokkainen tiede liittyy erottamattomasti kansainvälisesti johtavien innovaatioiden aikaansaamiseen. Tieteellisten ja teknologisten paradigmanmuutosten on todettu olevan tuottavuuden kasvun, kilpailukyvyn, hyvinvoinnin, kestävän 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.

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 osaamista, taitotietoa ja kokemusta, uusia tieteellisiä välineitä ja menetelmiä sekä verkostoja, jotka välittävät uusinta tietämystä.

Eurooppalainen tiede ja eurooppalaiset tutkijat ovat olleet ja ovat edelleen eturintamassa monilla aloilla. Tätä asemaa ei kuitenkaan voi pitää itsestäänselvyytinä. On runsaasti todisteita siitä, että tutkimuksen kehittyessä kiihtyvällä vauhdilla myös kärkisijasta kamppailevien maiden määrä kasvaa. Perinteisesti Euroopan kovimpina haastajina ovat olleet Yhdysvaltojen kaltaiset maat, mutta nyt kilpailijoiksi ovat ilmaantuneet myös Kiinan ja Intian kaltaiset talouden jättiläiset erityisesti maailman äskettäin teollistuneista osista ja ylipäättään sellaiset 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, se on lähinnä tietämyksen ”massatuottaja”, jolla 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 pyritään edelleen noudattamaan ”hajautetun huippuosaamisen mallia”, jossa resurssit levitetään suurelle tutkijoiden ja tutkimuslaitosten joukolle. Toisena haasteena on, että monissa EU-maissa julkinen ja yksityinen sektori eivät vieläkaan tarjoa parhaille tutkijoille riittävän houkuttelevia olosuhteita. Yhdessä nämä tekijät heikentävät Euroopan kiinnostavuutta tieteellisistä lahjakkuuksista käytävässä maailmanlaajuisessa kilpailussa.

Tutkimuksen maailmanlaajuinen toimintaympäristö kehittyy 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 joustavalla ja pitkäaikaisella rahoituksella, jotta he voivat jatkaa 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 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.

Yhdysvaltojen ja EU-maiden tutkimustulosten välinen kuilu on kaventunut niiden kymmenen vuoden aikana, jotka ovat kuluneet ERC:n perustamisesta. ERC rahoittaa suhteellisen pientä prosentuaalista osuutta kaikesta eurooppalaisesta tutkimuksesta, mutta sen tieteellinen vaikutus on huomattavasti tätä osuutta suurempi. 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, mukaan lukien nopeasti kehittyvät alat. Lisäksi vaikka ERC:n rahoitus on kohdistettu eturintaman tutkimukseen, se on johtanut myös huomattavaan määrään patentteja.

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

Niin ikään on jo olemassa näyttöä ERC:n apurahojen pidemmälle ulottuvista vaikutuksista tutkijoiden uraan, osaavien post-doc-tutkijoiden ja tohtoriopiskelijoiden 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 huippututkimuksen 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 erityisesti kasvattamaan merkittävästi unionin osuutta julkaisuista, jotka kuuluvat maailmassa eniten viitattujen yhden prosentin joukkoon. Samoin tavoitteena on lisätä merkittävästi ERC:n rahoittamien Euroopan ulkopuolelta tulevien huipputason tutkijoiden määrää. ERC:n rahoitusta annetaan seuraavien vakiintuneiden periaatteiden mukaisesti; tieteellinen huippututkimus on ainoa kriteeri, jonka perusteella ERC myöntää apurahoja, ja ERC toimii alhaalta ylöspäin -periaatteella ilman ennalta määritettyjä painopisteitä.

Päälinjaukset

- Pitkäaikainen rahoitus, jolla tuetaan huippututkijoita ja heidän tutkimusryhmiään urauurtavassa tutkimuksessa, joka on riskialtista mutta mahdollisesti erittäin hyödyllistä;

- Sellaisten aloittelevien tutkijoiden tukeminen, joilla on erinomaisia ideoita; tarkoituksena on, että nämä tutkijat voivat saavuttaa riippumattoman aseman ja vakiinnuttaa samalla oman tutkijaryhmänsä tai tutkimusohjelmansa;
- Uudet tiedemaailman työskentelytavat, joiden avulla on mahdollista saada aikaan läpimurtoihin johtavia tuloksia ja jotka voivat lisätä rahoitetun tutkimuksen kaupallista ja sosiaalisiin innovaatioihin liittyvää potentiaalia;
- Kokemusten ja parhaiden käytäntöjen jakaminen alueellisten ja kansallisten tutkimusrahoittajien kanssa huippututkijoiden tukemisen edistämiseksi;
- ERC:n ohjelmien näkyvyyden lisääminen.

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 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 vastuuvellvollisuus seuraamalla jatkuvasti toiminnan ja toteutuksen laatua;
- tarkastelee ja arvioi ERC:n saavutuksia ja ERC:n rahoittaman tutkimuksen laatua ja vaikutuksia sekä esittää suosituksia 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 julkisuustyötoimia, mukaan lukien tieteelliset konferenssit, joilla tehdään tunnetuksi ERC:n toimia ja saavutuksia 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 hoitamistaan tehtävistä. Lisäksi heidän matka- ja oleskelukustannuksensa korvataan tarvittaessa.

ERC:n puheenjohtaja oleskelee toimikautensa ajan Brysselissä ja omistaa suurimman osan työajastaan¹ ERC:n tehtäville. Hänen palkkauksensa vastaa komission ylimmän johdon palkkausta, ja ERC:n erityinen täytäntöönpanorakenne antaa hänelle tarvittavan tuen hänen tehtäviensä 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.

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 saavutusten tarkastelu ja arviointi sekä julkisuustyö ja viestintätoimet, antaa pääsyn tarvittaviin hallussaan oleviin asiakirjoihin ja tietoihin ja pitää tieteellisen neuvoston ajan tasalla toiminnastaan.

Jotta varmistettaisiin toimiva yhteys erityiseen täytäntöönpanorakenteeseen 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 Periaatteessa vähintään 80 prosenttia.

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 ohjelmakomiteaa ERC:n toimien täytäntöönpanosta;
- seuraa tutkimuspuiteohjelman yleisestä täytäntöönpanosta vastuullisena tahona erityisen täytäntöönpanorakenteen toimintaa.

2. MARIE SKŁODOWSKA-CURIE -TOIMET

2.1. Periaatteet

Eurooppa tarvitsee tutkimusta ja innovointia varten erittäin ammattitaitoista ja muutoskykyistä työvoimaa, joka pystyy helposti sopeutumaan tulevaisuuden 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 kyetään ratkomaan yhteiskunnallisia haasteita ja tukemaan innovointia.

Eurooppa on tieteen voimatekijä, jolla on noin 1,8 miljoonaa tutkijaa tuhansissa yliopistoissa, tutkimuskeskuksissa ja maailman johtavissa 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 tiedemaailman ulkopuolisilla aloilla. EU:n onkin tehostettava toimiaan, jotta nykyistä useammat nuoret naiset ja miehet saataisiin lähtemään tutkijan uralle, jotta EU:n ulkopuolisista maista saataisiin houkuteltua tutkijoita ja jotta omat tutkijat kyettäisiin pitämään Euroopassa ja Euroopan ulkopuolella työskentelevät eurooppalaiset tutkijat saataisiin takaisin 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 systeemisen 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 -toimia voidaan kohdentaa tiettyihin toimiin, jotka liittyvät yksittäisiin haasteisiin (mukaan lukien määritetyt missiot), tietentyyppeihin 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 houkutellaan 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 pyritään keskittymällä erittäin ammattitaitoisten tutkijoiden uuteen sukupolveen ja antamalla tukea uusille kyvyille eri puolilla EU:ta ja sen ulkopuolella. Niin ikään edistetään 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. 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 rekrytoinnille.

2.2. Toiminta-alat

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

EU:n on säilytettävä asemansa huipputasoisen tutkimuksen tyyssijana 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 tieteen alalta muille aloille ja päinvastoin, ja edistää yrittäjyyttä.

Päälinjaukset

- Liikkuvuuskokemusten tarjoaminen parhaimmille tai lupaavimmille tutkijoille Euroopassa tai sen ulkopuolella kansalaisuudesta riippumatta huipputasoisen tutkimuksen tekemistä ja osaamisen ja urataitojen kehittämistä sekä tieteen alaa että muita aloja varten.

2.2.2. Uusien taitojen edistäminen tutkijoiden huipputasoisen koulutuksella

EU tarvitsee vahvaa, muutoskykyistä ja luovaa työvoimaa, jolla on oikeanlainen yhdistelmä taitoja, jotta kyetään vastaamaan työmarkkinoiden tuleviin tarpeisiin, innovoimaan ja

muuntamaan tietämys ja ideat taloudellista ja sosiaalista hyötyä tuottaviksi tuotteiksi ja palveluiksi. Tämä voidaan saavuttaa kouluttamalla tutkijoita ja kehittämällä edelleen heidän tutkimusdynamiikkakompetenssejaan sekä parantamalla nk. siirrettäviä taitoja, kuten luovaa ja yrittäjähenkistä ajattelutapaa. Näin tutkijat pystyvät vastaamaan nykyisiin ja tuleviin globaaleihin haasteisiin ja parantamaan uranäkymiään ja innovointipotentiaaliaan.

Päälinjat

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

2.2.3. Inhimillisen pääoman ja taitojen kehittämisen tukeminen koko eurooppalaisella tutkimusalueella

Jotta voidaan edistää huippuosaamista, tehostaa yhteistyötä tutkimusta harjoittavien organisaatioiden välillä ja saada aikaan myönteisiä rakenteellisia vaikutuksia Euroopan tutkimusalueella, tarvitaan nykyistä kattavammin korkealuokkaisia koulutusstandardeja, laadukkaita työolosuhteita ja tutkijoiden toimivia urakehitysmahdollisuuksia. Niiden avulla voidaan nykyaikaistaa ja parantaa tutkijakoulutusohjelmia ja -järjestelmiä sekä lisätä tutkimuslaitosten maailmanlaajuista houkuttelevuutta.

Päälinjat

- Koulutusohjelmat, joilla edistetään huippuosaamista ja levitetään parhaita käytäntöjä instituutioiden ja tutkimus- ja innovointijärjestelmien välillä;
- Yhteistyö sekä tietämyksen tuottaminen ja levittäminen EU:ssa ja yhdessä EU:n ulkopuolisten maiden kanssa.

2.2.4. Synergioiden parantaminen ja edistäminen

On vahvistettava merkittävästi synergioita EU-tason, alueellisten ja kansallisten tutkimus- ja innovaatiojärjestelmien ja -ohjelmien välillä. Tämä voidaan saavuttaa erityisesti siten, että toiminta on synergistä ja täydentävää suhteessa Euroopan horisontti -puiteohjelman muihin osiin, kuten Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituuttiin (EIT) ja muihin EU:n ohjelmiin, erityisesti ESR+:aan, muun muassa huippuosaamismerkin 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 voidaan nostaa Marie Skłodowska-Curie -toimien profiilia maailmanlaajuisesti, luoda selkeämpi kuva siitä, miten tutkijoiden työ vaikuttaa kansalaisten jokapäiväiseen elämään, ja kannustaa nuoria lähtemään tutkijan uralle. Tähän voidaan päästä levittämällä ja hyödyntämällä tietämystä ja käytäntöjä paremmin.

Päälinjat

- Julkisuustyöhön liittyvät aloitteet, joiden tavoitteena on lisätä kiinnostusta tutkijan uraa kohtaan erityisesti nuorten keskuudessa;
- 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 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. Tukemalla tutkimusinfrastruktuureja EU:n tasolla voidaan saada parannusta tämänhetkiseen tilanteeseen, jossa todellisuutta ovat toisistaan irralliset kansalliset tutkimusinfrastruktuurit ja tieteellisen huippuosaamisen "taskut", ja lisätä (tällä hetkellä vähäistä) tietämyksen liikkumista siilojen välillä.

Yleistavoitteena on saada Euroopalle kestävät 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 kehittämisen ja käytön parempi koordinointi. On olennaisen tärkeää tukea kaikkien eurooppalaisten tutkijoiden vapaata pääsyä tutkimusinfrastruktuureihin ja – eurooppalaisten avoimen tieteen pilvipalvelujen kautta – digitaalisiin tutkimusresursseihin. Tämä edellyttää erityisesti puuttumista siihen, että avoimen tieteen ja avoimen datan periaatteita ei tällä hetkellä sovelleta optimaalisesti käytännössä. 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 kilpailukykyyn parantaminen tukemalla tutkimusinfrastruktuurien ja niiden käyttäjien kannalta olennaisia avainteknologioita ja -palveluja ja parantamalla näin edellytyksiä tuottaa innovatiivisia ratkaisuja.

Aiemmat puiteohjelmat ovat edistäneet huomattavasti kansallisten infrastruktuurien 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: on muun muassa kyetty vähentämään toimien päällekkäisyyksiä resurssien tehokkaamman kokonaiskäytön kautta sekä standardoimaan prosesseja ja menettelyjä.

EU:n tukema toiminta tuottaa lisäarvoa seuraavilla tavoilla: yhdistämällä ja optimoimalla nykyisiä tutkimusinfrastruktuureja sen lisäksi, että kehitetään uusia; 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; poistamalla esteitä, jotka estävät parhaiden tutkimusryhmien pääsyn EU:n 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 molemmipuolista 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 tutkimusinfrastruktuuriympäristön parantaminen

ESFRI:n yksilöimien tutkimusinfrastruktuurien perustaminen, toiminta ja pitkän aikavälin kestävyys ovat olennaisen tärkeitä, jotta EU voisi säilyttää johtavan aseman tieteen eturintamassa tehtävässä tutkimuksessa, 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. Avoimen tieteen pilvipalvelujen olisi myös tarjottava Euroopan tutkijoille pääsy valtaosaan tutkimusinfrastruktuurien luomasta ja keräämästä datasta sekä mahdollisuudet käyttää Euroopan datainfrastruktuurin (EDI)² puitteissa käyttöön otettuja suurteholaskentaresursseja ja eksa-luokan resursseja.

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.

Päälinjat

- Yleiseurooppalaiset tutkimusinfrastruktuurit, niiden elinkaari ja uusien tutkimusinfrastruktuurien suunnittelu; tutkimusinfrastruktuurien valmistelu- ja käyttöönottovaihe, varhaisvaiheen toiminta; täydentävyys suhteessa muihin rahoituslähteisiin sekä tutkimusinfrastruktuurien ekosysteemin parantaminen ja optimointi seuraamalla ESFRI:n Landmark-tavoitteiden toteutumista ja edistämällä yleiseurooppalaisten tutkimusinfrastruktuurien palvelusopimusten käyttöönottoa sekä tutkimusinfrastruktuurien kehittämistä, fuusioita tai käytöstä poistamista;

² Euroopan datainfrastruktuuri tukee eurooppalaisia avoimen tieteen pilvipalveluja tarjoamalla korkealuokkaiset suurteholaskentavalmiudet, nopeat yhteydet ja huippuluokan data- ja ohjelmistopalvelut.

- Eurooppalaiset avoimen tieteen pilvipalvelut. Tähän sisältyvät: käyttökanavan skaalattavuus ja kestävyys; Euroopan, kansallisten, alueellisten ja eri instituutioiden resurssien tuloksekas yhteenliittyminen; pilvipalvelun kehittäminen teknisesti ja toimintapolitiikan kannalta siten, että 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 merkittävästi varmistamalla, että kaikilla EU:n tutkijoilla on avoin pääsy keskeisiin kansainvälisiin, kansallisiin ja alueellisiin tutkimusinfrastruktuureihin, ja yhdentämällä tarvittaessa infrastruktuurien palveluja niin, että yhdenmukaistetaan käyttöehtoja, parannetaan ja laajennetaan palvelujen tarjontaa ja pyritään saamaan aikaan yhteinen kehittämisstrategia korkean teknologian komponenttien ja kehittyneiden palvelujen kehittämiseksi innovointitoimien avulla.

Päälinjat

- Verkostot, jotka saattavat yhteen tutkimusinfrastruktuurien kansallisia ja alueellisia rahoittajia, jotta nämä voisivat rahoittaa yhdessä tutkijoiden pääsyä muiden maiden infrastruktuureihin;
- Tutkimusinfrastruktuurien yleiseurooppalaiset, kansalliset ja alueelliset verkostot, joiden avulla voidaan vastata globaaleihin haasteisiin, jotka liittyvät infrastruktuurien käyttömahdollisuuksien tarjoamiseen tutkijoille sekä infrastruktuuripalvelujen yhdenmukaistamiseen ja parantamiseen;
- Yhdennetyt tutkimusinfrastruktuuriverkostot, joiden avulla kehitetään ja toteutetaan yhteistä teknologian kehittämisen strategiaa/etenemissuunnitelmaa palvelujen parantamiseksi teollisuuden kanssa solmittavien kumppanuuksien avulla; korkean teknologian komponenttien kehittäminen esimerkiksi tieteellisiä instrumentteja varten ja tutkimusinfrastruktuurien käytön edistäminen teollisuudessa esimerkiksi kokeellisten testauslaitosten muodossa.

3.2.3. Euroopan tutkimusinfrastruktuuripolitiikan ja kansainvälisen yhteistyön tehostaminen

Tarvitaan tukea, jotta eri poliittisilla päättäjillä, rahoituselimillä tai neuvoa-antavilla ryhmillä, kuten ESFRI:llä, olisi valmiudet toimia yhdenmukaisesti kehitettäessä ja pantaessa täytäntöön johdonmukaista pitkän aikavälin EU:n tutkimusinfrastruktuuristrategiaa.

Samoin tuki strategiselle kansainväliselle yhteistyölle 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 yhteistyötoimet sekä alan politiikasta vastaavien ja neuvoa-antavien elinten erityistoimet.

II PILARI

GLOBAALIT HAASTEET JA TEOLLISUUDEN KILPAILUKYKY

Monet EU:n kohtaamista haasteista ovat myös globaaleja haasteita. Ongelmat ovat hyvin laajoja ja monimutkaisia, ja niiden ratkaisemiseksi tarvitaan riittävästi rahaa, resursseja ja 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 kestävä kehityksen tavoitteiden ja Pariisin ilmastopimuksen viitoittaman ennennäkemättömän kansainvälisen yhteistyön puitteissa saadaan suurempia vaikutuksia. Molemmipuoliseen 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 talouskasvun ja teollisuuden kilpailukyvyn keskeisiä tekijöitä, jotka auttavat löytämään ratkaisuja nykyisiin ongelmiin ja kääntämään taloudellisen kehityksen, luonnonvarojen käytön ja yhteiskunnallisten ongelmien nykyisen yhteennivoutumisen, joka on kielteinen ja vaarallinen suuntaus, muuttamalla sen uusiksi liiketoimintamahdollisuuksiksi.

EU hyötyy teknologian ja teollisuuden käyttäjänä ja tuottajana, kun se näyttää miten nykyaikainen teollistunut, kestävä, osallistava, avoin ja demokraattinen yhteiskunta ja talous voivat toimia ja kehittyä. Lisääntyviä taloudellisia, ympäristöön liittyviä ja yhteiskunnallisia esimerkkejä tulevaisuuden kestävästä teollisesta taloudesta edistetään ja vahvistetaan seuraavilta osin: terveys ja hyvinvointi kaikille; kestävät, osallistavat ja turvalliset yhteiskunnat; saatavilla oleva puhdas energia ja liikkuvuus; digitalisoitunut talous ja yhteiskunta; monitieteinen ja luova teollisuus; avaruus-, meri- tai maapohjaiset ratkaisut; elintarvike- ja ravitsemusratkaisut; luonnonvarojen kestävä käyttö, ilmastonsuojelu ja ilmastomuutokseen sopeutuminen. Nämä kaikki tuottavat vaurautta Eurooppaan ja tarjoavat laadukkaampia työpaikkoja. Teollisuuden muutos on ratkaisevan tärkeää.

Tutkimus ja innovointi ryhmitellään tässä Euroopan horisontti -ohjelman pilarissa yhdennettyihin toimintakokonaisuuksiin. Aloihin keskittymisen sijasta investoinneilla pyritään järjestelmämuutoksiin yhteiskunnassamme ja taloudessamme kestävyysnäkökulmasta. Tämä edellyttää sitä, että kaikki toimijat, sekä yksityiset että julkiset, osallistuvat yhteistyössä tutkimuksen ja innovoinnin suunnitteluun ja luomiseen niin, että yhdistetään loppukäyttäjät, tutkijat, teknologiat, tuottajat, innovaattorit, yritykset, opettajat, kansalaiset ja kansalaisjärjestöt. Siksi mitään aihekohtaisista klustereista ei ole tarkoitettu vain yhdelle toimijaryhmälle.

Klusterit kehittävät ja soveltavat digitaalisia, keskeisiä kehitystä vauhdittavia teknologioita ja uusia teknologioita osana yhteistä strategiaa EU:n teollisuuden johtoaseman edistämiseksi. Tarvittaessa tähän käytetään EU:n avaruuspohjaisia tietoja ja palveluita.

Teknologian siirtämistä laboratoriosta markkinoille ja sovellusten kehittämistä tuetaan, esimerkiksi pilottituotantolinjoja ja demonstrointitoimia sekä toimenpiteitä, joilla edistetään markkinoille saattamista ja tehostetaan yksityisen sektorin sitoutumista. Synergia muiden ohjelmien kanssa maksimoidaan.

Klusterit edistävät täysin uusien innovaatioiden nopeaa käyttöönottoa EU:ssa monenlaisilla sisäänrakennetuilla toimilla, kuten viestintä, levittäminen ja hyödyntäminen, 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 ohjelmiin soveltuvia jatkumojia.

1. ”TERVEYS”-KLUSTERI

1.1. Periaatteet

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

Terveellinen väestö on elintärkeä vakaalle, kestäväälle ja osallistavalle yhteiskunnalle, ja terveydenhuollon parantaminen on ratkaisevan tärkeää köyhyyden vähentämisessä, yhteiskunnallisen edistyksen ja hyvinvoinnin edistämisessä sekä talouskasvun lisäämisessä. OECD:n mukaan elinajanodotteen noustessa 10 prosentilla myös talous kasvaa 0,3–0,4 prosenttia vuodessa. Elinajanodote EU:ssa on kasvanut 12 vuodella EU:n perustamisesta lähtien, koska ihmisten elämänlaatu, koulutus ja terveydenhuolto ovat parantuneet merkittävästi. Vuonna 2015 keskimääräinen elinajanodote syntyessä oli EU:ssa 80,6 vuotta verrattuna globaaliin elinajanodotteeseen, joka on 71,4 vuotta. Viime vuosina elinajanodote on EU:ssa kasvanut keskimäärin kolmella kuukaudella joka vuosi.

Terveyden tutkimus ja innovaatiotutkimus sekä innovaatiot ovat olleet tässä merkittävässä osassa, samoin kuin terveys- ja hoitoalan tuottavuuden ja laadun parantamisessa. EU:lla on kuitenkin edelleen edessään uusia, äskettäin syntyneitä tai jatkuvia haasteita, jotka uhkaavat sen kansalaisia ja kansanterveyttä, terveydenhuolto- ja sosiaaliturvajärjestelmien kestävyyttä sekä terveys- ja hoitoalan kilpailukykyä. Tärkeimpiä terveyshaasteita EU:ssa ovat seuraavat: tehokkaan terveyden edistämisen ja tautien ehkäisemisen puute; tarttuvien tautien lisääntyminen; mikrobilääkeresistenssin leviäminen ja tarttuvien epidemioiden puhkeaminen; lisääntynyt ympäristön saastuminen; maiden sisällä ja niiden välillä olevat terveyserot, jotka vaikuttavat suhteettomasti heikommassa asemassa oleviin ryhmiin tai haavoittuvassa elämänvaiheessa oleviin ryhmiin; terveysriskien havaitseminen, ymmärtäminen, valvonta, ehkäiseminen ja lieventäminen yhteiskuntien, kaupunkien ja luonnonympäristön muuttuessa nopeasti; EU:n terveydenhuoltojärjestelmien lisääntyvät kustannukset; yksilöllisen lääketieteen progressiivinen käyttöönotto ja terveys- ja hoitoalan digitalisointi sekä Euroopan terveys- ja hoitoalan lisääntyvä paine säilyttää kilpailukykinsä kehittämällä terveysalaan liittyvää innovointia markkinoille tuleviin uusiin globaaleihin toimijoihin nähden.

Nämä terveyshaasteet ovat monimutkaisia, toisiinsa kytkeytyneitä ja luonteeltaan maailmanlaajuisia. Ne edellyttävät monitieteellistä, monialaista ja kansainvälistä yhteistyötä. Tutkimus- ja innovointitoimilla luodaan läheiset yhteydet keksimiseen liittyvän, kliinisen, epidemiologisen, ympäristöön liittyvän ja sosioekonomisen tutkimuksen välille sekä sääntelytieteeseen. Niissä yhdistetään korkeakoulujen ja teollisuuden osaaminen ja edistetään niiden yhteistyötä terveydenhuoltopalvelujen, potilaiden, poliittisten päättäjien ja kansalaisten kanssa vipuvaikutuksen saamiseksi julkisesta rahoituksesta ja sen varmistamiseksi, että tulokset hyödynnetään kliinisessä käytännössä sekä terveydenhuoltojärjestelmissä. Toimilla edistetään strategista yhteistyötä EU:n ja kansainvälisellä tasolla, jotta voidaan yhdistää

asiantuntemus, kyvyt ja resurssit, joita tarvitaan mittakaava-, tuotevariointi- ja nopeusetujen luomiseksi sekä odotettujen etujen ja taloudellisten riskien jakamiseksi.

Tähän maailmanlaajuiseen haasteeseen liittyvillä tutkimus- ja innovointitoimilla kehitetään tietopohjaa, kasvatetaan tutkimus- ja innovointikapasiteettia ja kehitetään ratkaisuja, joita tarvitaan tehokkaampaan terveyden edistämiseen ja tautien ehkäisemiseen, hoitoon ja parantamiseen. Terveydenhuollon tulosten parantaminen puolestaan lisää elinajanodotetta, terveellistä ja aktiivista elämää, työikäisten tuottavuutta sekä terveys- ja hoitoalan järjestelmien kestävyyttä.

Tärkeimpiin terveyshaasteisiin vastaaminen 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. Lisäksi tällä edistetään asiaan liittyvien EU:n sääntelykehysten täytäntöönpanoa ja tuetaan EU:n sitoutumista Yhdistyneiden kansakuntien kestävä kehityksen Agenda 2030 -toimintaohjelmaan ja muihin YK:n järjestöjen ja kansainvälisiin aloitteisiin, mukaan lukien Maailman terveysjärjestön (WHO) maailmanlaajuiset strategiat ja toimintasuunnitelmat.

Toimet edistävät suoraan erityisesti seuraavia kestävä kehityksen tavoitteita: SDG 3 – Hyvää terveyttä ja hyvinvointia ihmisille ja SDG13 – Ilmastotoimet.

1.2. Toiminta-alat

1.2.1. Terveyttä koko elinkaaren ajan

Ihmisillä, jotka ovat haavoittuvassa elämänvaiheessa (syntymä, varhaislapsuus, lapsuus, murrosikä, raskaus, kypsä ja myöhäinen aikuisuus), mukaan lukien vammaiset tai loukkaantuneet, on erityisiä terveystarpeita, jotka edellyttävät parempaa ymmärtämistä ja yksilöllisiä ratkaisuja. Näin niihin liittyviä terveyseroja voidaan vähentää ja terveydenhuollon tuloksia parantaa aktiivisena ja terveenä ikääntymisen mahdollistamiseksi koko eliniän ajan. Erityisesti terve alku elämälle vähentää henkisten ja fyysisten sairauksien riskiä myöhemmissä elämänvaiheissa.

Päälinjat

- Varhainen kehitys ja ikääntyminen koko elinkaaren ajan;
- Äidin, isän ja lasten terveys sekä vanhempien rooli;
- Nuorten terveydenhuoltotarpeet;
- Vammaisuuden ja vammojen terveysvaikutukset;
- Itsenäinen ja aktiivinen elämä vanhuksille ja/tai vammaisille;
- Terveyskasvatus ja digitaalinen terveysosaaminen.

1.2.2. Terveysteen vaikuttavat ympäristölliset ja sosiaaliset tekijät

Kun ihmisten jokapäiväiseen elämään ja työelämään liittyvät sosiaalisen, taloudellisen ja fyysisen ympäristön määrittämät terveyttä edistävät tekijät ja riskitekijät tunnetaan paremmin (myös digitalisaation, saastumisen, ilmastonmuutoksen ja muiden ympäristöongelmien terveysvaikutukset), on helpompi tunnistaa ja lieventää terveysriskejä ja -uhkia, vähentää kemikaaleille ja ympäristön pilaantumiselle altistumisesta johtuvia kuolemia ja sairauksia, tukea ympäristöystävällisiä, terveellisiä, elinvoimaisia ja kestäviä elin- ja työympäristöjä, edistää terveitä elämäntapoja ja kulutuskäyttäytymistä sekä kehittää oikeudenmukaista, osallistavaa ja luotettavaa yhteiskuntaa.

Päälinjat

- Teknologiat, joita käytetään kemikaalien, epäpuhtauksien ja muiden stressitekijöiden aiheuttamien vaarojen, altistumisten ja terveysvaikutusten arvioimiseen, mukaan luettuina ilmastoon ja ympäristöön liittyvät stressitekijät sekä useiden stressitekijöiden yhteisvaikutukset;
- Ympäristöön, ammattiin, 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;
- Riskien arviointi, hallinta ja viestintä, joita tukevat parannetut välineet näyttöön perustuvien päätösten tekemiseksi, mukaan lukien vaihtoehdot eläinkokeille;
- Kapasiteetti ja infrastruktuuri kaikki terveyteen vaikuttavat tekijät kattavien tietojen keräämiseen, jakamiseen ja yhdistämiseen, mukaan lukien altistuminen, terveys ja taudit EU:n ja kansainvälisellä tasolla;
- Terveysten edistäminen ja ensisijaiset ennaltaehkäisytoimet.

1.2.3. Ei-tarttuvat ja harvinaiset taudit

Ei-tarttuvat taudit, harvinaiset taudit mukaan lukien, aiheuttavat vakavan haasteen terveydelle ja yhteiskunnalle. Niiden ennaltaehkäisyyn, hoitoon ja parantamiseen tarvitaan nykyistä tehokkaampia lähestymistapoja, mukaan lukien yksilölliset lääketieteelliset lähestymistavat.

Päälinjat

- Diagnostiikka varhaisemman ja tarkemman diagnoosin ja potilaskohtaisen hoidon mahdollistamiseksi;
- Ennaltaehkäisy- ja seulontaohjelmat;
- Integroidut ratkaisut oman terveyden tarkkailuun, terveyden edistämiseen, tautien ennaltaehkäisyyn ja kroonisten tautien ja monisairauksien hallintaan;
- Hoidot tai parannuskeinot, mukaan lukien sekä farmakologiset että ei-farmakologiset hoidot;
- Palliatiivinen hoito;
- Toimien ja ratkaisujen suhteellisen tehon arviointi;

- Toteuttamistutkimus terveydenhuollon toimien laajentamiseksi ja niiden käyttöönoton tukemiseksi terveydenhuoltoalan politiikoissa ja järjestelmissä.

1.2.4. Tartuntataudit

Ihmisten suojeleminen rajat ylittäviltä terveysuhkilta on suuri kansanterveydellinen haaste, joka edellyttää tehokasta kansainvälistä yhteistyötä EU:n tasolla ja maailmanlaajuisesti. Tähän sisältyy tartuntatautien ennaltaehkäisy, valmius toimia, varhainen havaitseminen, hoito ja parantaminen sekä lääkeresistenttien mikrobikantojen torjuminen ”yhteinen terveys” -lähestymistavan mukaisesti.

Päälinjat

- Tartuntatautien puhkeamisen tai torjuttujen tautien uudelleen puhkeamisen ja niiden leviämisen kiihdyttäjät, mukaan lukien tautien siirtyminen ihmisiin eläimistä (zoonoosit) tai muusta ympäristöstä (vesi, maa, kasvit, ruoka-aineet);
- Tartuntatautien ennakointi, varhainen havaitseminen ja seuranta, mukaan lukien mikrobilääkkeille vastustuskykyiset patogeenit, terveydenhoitoon liittyvät infektiot ja ympäristöön liittyvät tekijät;
- Rokotteet, diagnostiikat, hoitomuodot ja parannuskeinot tartuntataudeille, mukaan lukien samanaikaisesti esiintyvät taudit ja infektiot;
- Tehokkaat, yhteisöä osallistavat toimenpiteet ja strategiat terveyteen liittyviin hätätilanteisiin varautumiseen, reagointiin ja niiden jälkihoitoon;
- Lääketieteellisten toimenpiteiden toteutuksen ja käyttöönoton esteet kliinisessä käytännössä ja terveydenhuoltojärjestelmässä;
- Tartuntatautien rajat ylittävät näkökohdat ja erityiset haasteet alemman keskitulotason maissa (LMIC), esimerkiksi trooppiset taudit.

1.2.5. Terveys- ja hoitoalan työkalut, teknologiat ja digitaaliset ratkaisut

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 ja toteuttaa sopivia, luotettavia, turvallisia ja kustannustehokkaita työkaluja ja teknologioita terveys- ja hoitoalan tarpeisiin siten, että samalla otetaan asianmukaisesti huomioon vammaisten tarpeet ja ikääntyvä yhteiskunta. Näihin kuuluvat muun muassa tekoäly ja muut digitaaliset teknologiat, jotka tarjoavat merkittäviä parannuksia nykyisiin verrattuna ja edistävät kilpailukykyistä ja kestävää 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.

Päälinjat

- Työkalut ja teknologiat koko terveysalalla sovellettavia sovelluksia varten ja mahdolliset lääketieteelliset indikaatiot (myös toimintahäiriöt);

- Integroidut työkalut, teknologiat ja digitaaliset ratkaisut terveydenhoitoon (myös mobiili- ja etäterveydenhoito);
- Terveys- ja hoitoalan teknologioiden ja -välineiden pilotointi, laajamittainen käyttöönotto, optimointi ja innovaatioiden hankinta käytännön ympäristössä (myös kliiniset tutkimukset ja toteutustutkimus);
- 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 ja laatu sekä niiden eettisöikeudelliset ja sosiaaliset vaikutukset;
- Terveydenhuollon teknologioiden ja välineiden säätelytiede.

1.2.6. Terveydenhuoltojärjestelmät

Terveydenhuoltojärjestelmät ovat EU:n sosiaalijärjestelmien keskeinen voimavara. Vuonna 2017 terveydenhuoltojärjestelmissä työskenteli terveydenhuolto- ja sosiaalialalla 24 miljoonaa työntekijää. Ensisijaisena tavoitteena on varmistaa terveydenhuoltojärjestelmien saatavuus, kustannustehokkuus, häiriönsietokyky, kestävyys ja luotettavuus sekä eriarvoisuuden vähentäminen muun muassa hyödyntämällä tietoon perustuvien ja digitaalisten innovaatioiden koko potentiaali terveyden ja ihmisläheisen hoidon kehittämiseksi avoimien eurooppalaisten tietoinfrastruktuurien pohjalta. Tämä edistää terveys- ja hoitoalan digitalisaatioketitystä.

Päälinit

- Kansanterveysjärjestelmien ja -politiikkojen uudistukset Euroopassa ja sen ulkopuolella;
- Uudet mallit ja lähestymistavat terveydenhuoltoon ja -hoitoon ja niiden siirrettävyys tai mukautettavuus maasta/alueelta toiseen;
- Terveysteknologian arvioinnin parantaminen;
- Terveyden eriarvoisuuden kehitys ja tehokas toimintapoliittinen vastine;
- Tuleva terveysalan työvoima ja sen tarpeet;
- Oikea-aikaisen terveystiedon ja terveysdatan käytön parantaminen, mukaan lukien sähköiset potilaskertomukset, ottaen asianmukaisesti huomioon turvallisuus, tietosuoja, 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, integroidun hoidon ja käyttäjäkeskeisen lähestymistavan edistämiseksi;
- Terveydenhuoltojärjestelmien tutkimuksesta saadut tiedot, tietämys, osaaminen ja parhaat käytännöt EU:n tasolla ja maailmanlaajuisesti.

2. ”OSALLISUUTTA EDISTÄVÄ JA TURVALLINEN YHTEISKUNTA” -KLUSTERI

2.1. Periaatteet

EU yhdistää ainutlaatuisella tavalla talouskasvun ja sosiaalipolitiikan: sosiaalinen osallisuus on korkea ja yhteisiin arvoihin kuuluvat demokratia, ihmisoikeudet, sukupuolten tasa-arvo ja moninaisuuden tuoma rikkaus. Tämä malli kehittyy jatkuvasti, ja sen on vastattava – muiden haasteiden lisäksi – globalisaation ja teknologisten uudistusten tuomiin haasteisiin. Euroopan on myös vastattava jatkuviin turvallisuushaasteisiin liittyviin haasteisiin. Terrori-iskut ja radikalisoituminen sekä kyberhyökkäykset ja hybridiuhkat aiheuttavat merkittäviä turvallisuusongelmia ja erityistä raskautta yhteiskunnille.

EU:n on edistettävä osallistavan ja kestävä kasvun mallia niin, että samalla hyödynnetään teknologisen kehityksen edut, lisätään luottamusta demokraattisen hallinnon innovaatioihin ja edistetään niitä, 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 yhä ensisijaisia kysymyksiä. Yhteiskuntatieteellisellä ja humanistisella tutkimuksella ja innovoinnilla on keskeinen rooli näihin haasteisiin vastaamisessa ja EU:n tavoitteiden saavuttamisessa.

Euroopan kansalaisia, valtioelimiä ja taloutta on suojeltava järjestäytyneen rikollisuuden aiheuttamilta jatkuvilta uhkilta, joihin kuuluvat muun muassa ampuma-ase-, huume- ja ihmiskauppa. Suojelun ja turvallisuuden vahvistaminen rajaturvallisuuden parantamisen avulla on myös keskeisessä asemassa. 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 ja taloudellisen vakauden turvaamiseksi. Lopuksi tarvitaan lisäponnisteluja, jotta ilmastonmuutoksen myötä voimistuvien äärimmäisten sääilmiöiden vaikutusta ihmisten elämään ja toimeentuloon voidaan vähentää. Näitä ovat esimerkiksi tulvat, myrskyt tai metsäpaloja synnyttävä kuivuus, maaperän köyhtyminen ja muut luonnonkatastrofit kuten maanjäristykset. Luonnon tai ihmisen aiheuttamat katastrofit voivat vaarantaa merkittävät yhteiskunnalliset toiminnot, kuten terveydenhuollon, energiahuollon ja hallinnon.

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

Turvallisuustutkimus on osa laajempia kattavia EU:n toimia turvallisuushaasteisiin vastaamiseksi. Se edesauttaa valmiuksien kehittämisprosessia mahdollistamalla sen, että tulevaisuudessa on saatavilla teknologioita ja sovelluksia, joilla poliittisten päätöksentekijöiden ja alan toimijoiden 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 avaruushjelmaa (Galileo ja EGNOS, Copernicus, avaruustilannetietoisuus ja valtiollinen satelliittiviestintä), hyödynnetään täysimääräisesti. Synergioita etsitään EU:n rahoittaman puolustustutkimuksen tukemilla toimilla ja rahoituksen päällekkäisyydet pyritään välttämään. Rajat ylittävä yhteistyö edistää EU:n itsenäisyyden pohjana olevien Euroopan yhtenäisten turvallisuusmarkkinoiden kehittämistä ja teollisuuden suorituskyvyn parantamista.

Tätä maailmanlaajuista haastetta koskeva tutkimus ja innovointi on yleisesti ottaen linjassa demokraattista muutosta koskevien komission painopisteiden kanssa, joita ovat työllisyys, kasvu ja investoinnit, oikeusasiat ja perusoikeudet, muuttoliike, syvempi ja oikeudenmukaisempi Euroopan rahaliitto sekä digitaaliset sisämarkkinat. Se 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, järjestäytyntä ja sääntöjenmukaista muuttoliikettä koskevaa Global Compact -aloitetta. Turvallisuustutkimus vastaa Rooman agendan sitoumusta pyrkiä kohti ”turvallista ja vakaata Eurooppaa” toimivan ja todellisen turvallisuusunionin edistämiseksi. Toimia oikeussuojan saatavuuden, uhrien oikeuksien, sukupuolten tasa-arvon, syrjimättömyyden, tietosuojan ja Euroopan kansalaisuuden edistämisen aloilla tukevan oikeusalan sekä oikeus- ja arvo-ohjelman kanssa pyritään löytämään synergioita.

Toimet edistävät suoraan erityisesti seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita: SDG 1 – Köyhyyden poistaminen; SDG 4 – Laadukas koulutus; SDG – Ihmisarvoinen työ ja talouskasvu; SDG 9 – Teollisuus, innovointi ja infrastruktuuri; SDG 10 – Eriarvoisuuden vähentäminen; SDG 11 – Kestävät kaupungit ja yhteisöt; SDG 16 – Rauha, oikeus ja vahvat instituutiot.

2.2. Toiminta-alat

2.2.1. Demokratia

Luottamus demokratiaan ja poliittisiin instituutioihin vaikuttaa vähenevän. Yhä vahvempi protestimieliala, populististen puolueiden kannatus ja nativismin elpyminen kertovat kasvavasta pettymyksestä politiikkaan. Tilannetta ruokkivat 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 ja instituutioista.

Päälinjat

- Demokratioiden historia, kehitys ja tehokkuus eri tasoilla ja eri muodoissa, digitointiin liittyvät näkökohdat ja sosiaalisissa verkostoissa käytävän viestinnän vaikutukset sekä koulutus- ja nuorisopolitiikan merkitys demokraattisen kansalaisuuden kulmakivenä;
- Innovatiiviset lähestymistavat, joilla tuetaan demokraattisen hallintotavan avoimuutta, reagoitakykyä, vastuuvollisuutta, tehokkuutta ja legitiimiyttä,

samalla kun perusoikeuksia ja oikeusvaltioperiaatetta kunnioitetaan täysimääräisesti;

- Strategiat populismin, ääriliikkeiden, radikalisoitumisen ja terrorismin torjumiseksi sekä tyytymättömien ja syrjäytyneiden kansalaisten osallistaminen;
- Journalististen standardien ja käyttäjien tuottaman sisällön roolin parempi ymmärtäminen tiiviisti verkottuneessa yhteiskunnassa ja disinformaation torjumiseen käytettävien välineiden kehittäminen;
- Monikulttuurisen kansalaisuuden ja identiteettien rooli suhteessa demokraattiseen kansalaisuuteen ja poliittiseen sitoutumiseen;
- Teknologisten ja tieteellisten edistysaskelten, esimerkiksi massadatan, sähköisten sosiaalisten verkostojen ja tekoälyn, vaikutus demokratiaan;
- Neuvotteleva ja osallistava demokratia sekä aktiivinen ja osallistava kansalaisuus, digitaalinen ulottuvuus mukaan lukien;
- Taloudellisen ja sosiaalisen eriarvoisuuden vaikutus poliittiseen osallistumiseen ja demokratiaan ja sen osoittaminen, kuinka eriarvoistumisen pysäyttäminen ja kaikenlaisen syrjinnän (mm. sukupuoleen perustuva syrjintä) torjuminen voivat tukea demokratiaa.

2.2.2. Kulttuuriperintö

Elämämme rakentuu kulttuuriperinnön ympärille. Se on merkityksellinen yhteisöille, ryhmille ja yhteiskunnille ja lisää yhteenkuuluvuuden tunnetta. Se on silta yhteiskuntiemme menneisyyden ja tulevaisuuden välillä. Se on 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. Kulttuuriperintö on taiteen, perinteisen käsityötaidon, kulttuurialan, yrittäjäpainotteisten ja luovien alojen keskeinen lähtökohta ja inspiraationlähde, ja nämä alat vauhdittavat kestävää talouskasvua, uusien työpaikkojen luomista ja ulkomaankauppaa.

Päälinjat

- Kulttuuriperintöä koskevat opinnot ja tieteet, joissa käytetään uusinta teknologiaa ja digitaalitekniologiaa;
- Kulttuuriperinnön saatavuus ja jakaminen käyttäen innovatiivisia malleja ja käyttötapoja sekä osallistavia hallintomalleja;
- Kulttuuriperinnön yhdistäminen nouseviin luoviin aloihin;
- Kulttuuriperintöön liittyvät toimet kestävän kehityksen edistämisessä: kulttuurimaisemien säilyttäminen, suojeleminen ja elvyttäminen sekä EU:n rooli kulttuuriperintöön pohjaavien innovaatioiden ja kulttuurimatkailun laboratoriona;
- Kulttuuriperinnön ja kielten säilyttäminen, suojeleminen, vaaliminen ja palauttaminen käyttämällä uusinta teknologiaa ja digitaalitekniologiaa;

- Perinteiden, käyttäytymismallien, käsitysten ja uskomusten vaikutus arvoihin ja yhteenkuuluvuudentunteeseen.

2.2.3. Sosiaaliset ja taloudelliset muutokset

Eurooppalaiset yhteiskunnat ovat syvässä sosioekonomisessa muutostilassa, joka johtuu erityisesti globalisaatiosta ja teknologisista innovaatioista. Samaan aikaan tuloerot ovat kasvaneet useimmissa Euroopan maissa³. Tulevaisuutta ennakoivia suuntaviivoja tarvitaan, jotta voidaan edistää osallistavaa kasvua ja pysäyttää epätasa-arvon lisääntyminen, lisätä tuottavuutta (mukaan lukien sen mittaamisen kehittäminen) ja inhimillistä pääomaa, vastata maahanmuuton ja kotouttamisen haasteisiin sekä tukea sukupolvien välistä solidaarisuutta ja sosiaalista liikkuvuutta. Oikeudenmukaisemman ja vauraamman tulevaisuuden rakentamisessa tarvitaan koulutusjärjestelmiä.

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;
- 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 yhteydessä;
- Uudentyyppiset työt, työn rooli, työmarkkinoilla ja tuloissa nyky-yhteiskunnissa esiintyvät trendit ja muutokset sekä niiden vaikutukset tulonjakoon, syrjimättömyyteen ja sosiaaliseen osallisuuteen;
- Verotus- ja etuusjärjestelmät sekä sosiaaliturvaa ja sosiaalisia investointeja koskevat politiikat, joilla pyritään pysäyttämään epätasa-arvon lisääntyminen ja puuttumaan teknologian, väestönkehityksen ja monimuotoisuuden kielteisiin vaikutuksiin;
- Ihmisten liikkuvuus maailmanlaajuisesti ja paikallisesti muuttoliikkeen hallinnan sekä maahanmuuttajien ja pakolaisten integroitumisen parantamiseksi; kansainvälisten sitoumusten ja ihmisoikeuksien kunnioittaminen; laajempialainen, tehokkaampi pääsy korkealaatuiseen koulutukseen, harjoitteluun, tukipalveluihin, aktiiviseen ja osallistavaan kansalaisuuteen etenkin haavoittuvassa asemassa olevien henkilöiden osalta;
- 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;

³ OECD: Understanding The Socio-Economic Divide in Europe, 26. tammikuuta 2017.

- Julkisten viranomaisten nykyaikaistaminen vastaamaan kansalaisten odotuksia suhteessa palvelujen tarjoamiseen, läpinäkyvyyteen, saatavuuteen, avoimuuteen, vastuuvollisuuteen ja käyttäjäkeskeisyyteen.
- Oikeusjärjestelmien tehokkuus ja oikeussuojan saatavuuden parantaminen oikeuslaitoksen riippumattomuuden ja oikeusvaltioperiaatteiden pohjalta oikeudenmukaisin, tehokkain ja avoimin menettelytavooin sekä siviili- että rikosoikeudellisissa asioissa.

2.2.4. Katastrofinkestävät yhteiskunnat

Katastrofeilla on moninaisia niin ihmisestä kuin luonnosta johtuvia syitä. Niitä voivat olla terrori-iskut, ilmastosyyt tai muut ääri-ilmiöt (esimerkiksi merenpinnan noususta aiheutuvat), metsäpalot, lämpöaallot, tulvat, 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, katastrofien taloudellisia ja aineellisia vahinkoja, varmistaa elintarviketurva, parantaa katastrofiriskien ymmärtämistä ja vähentämistä sekä katastrofeista oppimista.

Päälinjat

- Ensimmäisiin pelastustoimiin osallistuvien käyttöön tarkoitetut teknologiat ja valmiudet kriisi- ja katastrofitilanteissa;
- Yhteiskunnan paremmat valmiudet hallita ja vähentää katastrofiriskiä, myös luontoon perustuvien ratkaisujen avulla, lisäämällä ennaltaehkäisyä, varautumista ja reagointikykyä nykyisiin ja uusiin riskeihin vastaamiseksi;
- Kaluston ja menettelyjen yhteentoimivuus rajatylittävän operatiivisen yhteistyön ja yhtenäisten EU:n markkinoiden toimivuuden helpottamiseksi.

2.2.5. 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 radikalisoitumista on torjuttava (mukaan lukien terrorististen ajatusten ja vakaumusten ymmärtäminen ja torjunta), vakavaa rikollisuutta estettävä ja torjuttava (mukaan lukien kyberrikollisuus ja järjestäytynyt rikollisuus), uhreja on tuettava, rikollisista lähteistä peräsin olevia rahavirtoja on jäljitettävä, lainvalvonnassa tarvittavien tietojen käyttöä on tuettava ja varmistettava henkilötietojen suoja lainvalvontatoimissa, EU:n rajaturvallisuutta ilma-, maa- ja merirajoilla muuttoliikkeen ja tavaravirtojen osalta on tuettava. Joustavuuden säilyttäminen on olennaisen tärkeää, jotta uusiin turvallisuushaasteisiin voidaan puuttua nopeasti.

Päälinjat

- Innovatiivisia lähestymistapoja ja teknologioita turvallisuusalan toimijoille (mm. poliisivoimat, raja- ja rannikkovartioloaitos ja tullitoimipaikat),

kansanterveysalan toimijoille, infrastruktuuria ylläpitäville toiminnanharjoittajille ja julkisten tilojen ylläpitäjille;

- Rikollisuuden ja väkivaltaisen radikalisoitumisen inhimilliset ja sosiaaliset ulottuvuudet suhteessa niihin osallistuviin tai mahdollisesti osallistuviin sekä niistä kärsiviin tai mahdollisesti kärsiviin henkilöihin;
- Kansalaisten, viranomaisten ja teollisuuden suhtautumistapa uusien turvallisuusriskien syntymisen ehkäisemiseen ja olemassa olevien riskien vähentämiseen, mukaan lukien tekoälyn kaltaisten uusien teknologioiden myötä syntyvät riskit;
- Turvallisuuteen vaikuttavan disinformaation ja valeuutisoinnin torjunta;
- Kaluston ja menettelyjen yhteentoimivuus rajatylittävän ja viranomaisten välisen operatiivisen yhteistyön ja yhtenäisten EU:n markkinoiden kehittämisen helpottamiseksi;
- Henkilötietojen suojaaminen lainvalvontatoiminnassa ottaen erityisesti huomioon nopea teknologinen kehitys.

2.2.6. Kyberturvallisuus

Haitallinen toiminta tietoverkoissa uhkaa EU:n talouksien lisäksi myös demokratian, vapauksien ja arvojen toimivuutta. Kyberuhkat liittyvät usein rikolliseen, voiton tavoittelun motivoimaan toimintaan, mutta ne voivat olla myös poliittisia ja strategisia. Tulevaisuuden turvallisuus ja vauraus riippuvat siitä, kuinka kykyämme suojella EU:ta kyberuhkilta voidaan parantaa. Digitalisaatiokehitys vaatii kyberturvallisuuden huomattavaa parantamista, jotta voidaan suojata valtava määrä internetiin liitettäviä laitteita esineiden internetin odotetun laajenemisen myötä, mukaan lukien laitteet, jotka valvovat sähköverkkoja, autoja ja liikenneverkkoja, sairaaloita, rahavirtoja, julkisia laitoksia, tehtaita ja koteja. Euroopan on vahvistettava kykyään kestää kyberhyökkäyksiä ja luotava toimiva kyberpelote.

Päälinjat

- Koko digitaalisen arvoketjun kattavat teknologiat (suojuista komponenteista salaukseen ja itsekorjaaviin ohjelmistoihin ja verkkoihin);
- Teknologiat, joilla ratkaistaan nykyiset kyberuhkat, ennakoita tulevia tarpeita ja ylläpidetään kilpailukykyistä teollisuutta;
- Euroopan kyberturvallisuuden osaamisverkosto ja -keskus.

3. ”DIGITAALITALOUS JA -TEKNOLOGIA JA TEOLLISUUS” -KLUSTERI

3.1. Periaatteet

Voidakseen varmistaa teollisuuden kilpailukyvyyn ja kyvyn vastata tuleviin globaaleihin haasteisiin EU:n on vahvistettava ja ylläpidettävä teknologisia ja teollisia valmiuksiaan keskeisillä aloilla, jotka tukevat talouden 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 tekoälystä seuraavan sukupolven internetiin, korkean suorituskyvyn tietotekniikkaan, fotonikkaan ja nanoelektroniikkaan on välttämätöntä talouden vahvuuden ja yhteiskunnan kestävyyskannalta. Tieto- ja viestintätekniikkaan tehty investoinnit ja tällaisen tekniikan tuottaminen ja käyttö ovat selvästi vauhdittaneet EU:n talouskasvua – 30 prosenttia pelkästään vuosina 2001–2011.

Keskeiset kehitystä vauhdittavat teknologiat⁴ tukevat digitaalisen ja fyysisen maailman yhteensulautumista, joka on uuden globaalinnovaatioaallon keskiössä. Investoinnit keskeisten kehitystä vauhdittavien teknologioiden kehittämiseen, demonstraatioon ja hyödyntämiseen sekä raaka-aineiden ja kehittyneiden materiaalien turvallisen, kestävän ja edullisen tarjonnan varmistaminen turvaavat EU:n strategisen itsemääräämisoikeuden ja auttavat EU:n teollisuutta vähentämään merkittävästi hiili- ja ympäristöjalanjälkeään.

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

Avaruus on strategisesti merkittävä: 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 viestinnän, navigoinnin ja valvonnan välineitä ja avaa monia liiketoimintamahdollisuuksia erityisesti yhdistettynä digitaalisiin teknologioihin ja muihin tietolähteisiin. EU:n on tartuttava näihin mahdollisuuksiin hyödyntämällä täysimääräisesti avaruushjelmiansa (Copernicus, EGNOS ja Galileo) potentiaali sekä suojelemalla avaruus- ja maainfrastruktuureja avaruussuhkia 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.

⁴ Tulevaisuuden keskeisiin kehitystä vauhdittaviin teknologioihin kuuluvat kehittyneet materiaalit ja nanoteknologia, fotonikka sekä mikro- ja nanoelektroniikka, biotiedeteknologiat, kehittynyt valmistus ja käsittely, tekoäly ja digitaalinen tietosuojat ja 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. Teollispainotteiset infrastruktuurit, mukaan lukien pilottituotantolinjat, helpottavat EU:n yritysten perustamista ja auttavat erityisesti pk-yrityksiä hyödyntämään näitä teknologioita ja parantamaan suorituskkyä innovoinnin alalla.

Teollisuuden vahva sitoutuminen on välttämätöntä, kun määritetään painopistealueita ja kehitetään tutkimus- ja innovointisuunnitelmia, sillä se lisää julkisen rahoituksen vipuvaikutusta ja varmistaa tulosten käyttöönoton. Ymmärrys ja hyväksyminen yhteiskunnan tasolla ovat menestyksen avaintekijöitä, alakohtaista osaamista ja standardointia koskevan uuden agendan lisäksi.

Digitaalisten, keskeisten kehitystä vauhdittavien teknologioiden ja avaruusteknologioiden sekä raaka-aineiden kestävä toimituksen yhdistäminen mahdollistavat entistä järjestelmällisemmän lähestymistavan sekä nopeamman ja syvällisemmän digitaalisen ja teollisen kehityksen. Se varmistaa, 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 Digitaalinen Eurooppa -ohjelman toimilla, jotta ohjelmien rajat voidaan pitää selkeinä ja välttää päällekkäisyydet.

Toimet edistävät suoraan erityisesti seuraavia kestävä kehityksen tavoitteita: SDG 8 – Ihmisarvoinen työ ja talouskasvu; SDG 9 – Teollisuus, innovointi ja infrastruktuuri; SDG 12 – Vastuullinen kulutus ja tuotanto; SDG 13 – Ilmastotoimet.

3.2. Toiminta-alat

3.2.1. Valmistusteknologiat

Valmistusteollisuus vauhdittaa EU:n työllisyyttä ja vaurautta. 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. Luovat ja kulttuuriset panokset ovat elintärkeitä lisäarvon tuottamisessa.

Päälinjau

- Käänteentekevät valmistusteknologiat, kuten materiaalia lisäävä valmistus, teollisuusrobotiikka ja ihmisen ja koneen yhdistävät valmistusjärjestelmät, joita edistetään myös EU:n teollisuuteen suuntautuvien infrastruktuurien verkoston kautta;
- Koko arvoketjun kattavat läpimurtoinnovaatiot, joissa käytetään erilaisia kehitystä vauhdittavia teknologioita (esimerkiksi toisiaan lähentyviä

- teknologioita, tekoälyä, data-analytiikkaa, teollisuusrobotiikkaa, biovalmistusta, kehittyneitä akkuteknologioita);
- Taidot ja työtilat, jotka on EU:n sosiaalisia arvoja noudattaen täysin mukautettu uusiin teknologioihin;
- Joustavat, erittäin tarkat, virheettömät ja jätteettömät kognitiiviset laitokset ja älykkäät valmistusjärjestelmät, jotka vastaavat asiakkaiden tarpeisiin;
- Tekniikan läpimurtoinnovaatiot, jotka liittyvät rakennusalueen tutkimukseen sekä paikan päällä tapahtuvan asennuksen ja esivalmistettujen komponenttien täydelliseen automatisointiin.

3.2.2. Keskeiset digitaaliset teknologiat

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

Päälinjat

- Nanoelektroniikan suunnittelu- ja käsittelykonseptit, jotka vastaavat digitalisaatiokehityksen erityisvaatimuksiin ja globaaleihin haasteisiin toimivuuden, energiankulutuksen ja yhdentymisen kannalta;
- Tunnistinteknologiat ja niiden yhdentäminen laskentayksiköiden kanssa 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, kuten neuromorfisen laskentatehon tekoälysovellukset tai integroitu kvanttilaskenta;
- Laskenta-arkkitehtuurit ja pienitehoiset prosessorit monenlaisille sovelluksille, kuten laskentatehon hajasijoittaminen lähelle kuluttajia, teollisuuden digitalisointi, massadata ja pilvipalvelut, älykäs energia sekä verkotettu ja automatisoitu ajaminen;
- Tietokonelaitteistot, joiden toiminnan luotettavuus on varmistettu sisäänrakennetuilla panos-tuotos-tietojen tietosuoja- ja suojaustoimenpiteillä sekä tiedonkäsittelyohjeilla;
- Fotonikkateknologiat, jotka mahdollistavat toimintonsa ja suorituskykynsä osalta edistyneet sovellukset;
- Järjestelmätekniikkateknologiat, joilla tuetaan täysin itsenäisiä järjestelmiä fyysisen maailman kanssa vuorovaikutuksessa toimivissa luotettavissa sovelluksissa, mukaan lukien teolliset ja turvallisuuden kannalta kriittiset alat;
- Ohjelmistoteknologiat, jotka parantavat ohjelmistojen laatua, turvallisuutta ja luotettavuutta sekä käyttöikää, lisäävät kehitystuottavuutta ja tuovat ohjelmistoihin sisäänrakennetun tekoälyn ja resilienssiä;

- Uudet teknologiat, joilla laajennetaan digitaalitekniikkaa ja kavennetaan kuilua, joka on tutkimuksellisen konseptin toimivuuden osoittamisen ja merkityksellisten markkinoiden vaatiman teollisen toteutettavuuden välillä.

3.2.3. 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 parannettava materiaalien kierrätettävyyttä, pienennettävä hiili- ja ympäristöjalanjälkeä ja edistettävä monialaista teollista innovointia tukemalla uusia sovelluksia kaikilla teollisuuden aloilla.

Päälinjat

- Materiaalit (mukaan lukien muovi-, bio-, nano-, kaksiulotteiset, älykkäät ja monimateriaalit), joiden suunnittelussa on käytetty uusia ominaisuuksia ja toiminnallisuksia ja jotka täyttävät sääntelyvaatimukset (mutta jotka eivät lisää ympäristöpaineita niiden tuotannon tai käytön aikana tai käytön päättymisen jälkeen);
- 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, riskinarviointi ja -hallinta;
- Materiaaliset mahdollistajat, kuten kuvaus (esimerkiksi laadunvarmistusta varten), mallinnus, pilotointi ja käytön laajentaminen;
- EU:n teknologiainfrastruktuurien innovaatioekosysteemi⁵, 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 innovaatioiden mahdollistamiseksi materiaalien alalla;
- Kehittyneiden materiaalien ja muiden kehitystä vauhdittavien keskeisten teknologioiden tulevien ja kehittyvien suuntausten analysointi;
- Suunnitteluun, arkkitehtuuriin ja yleiseen luovuuteen perustuvat ratkaisut, jotka ovat vahvasti käyttäjälähtöisiä ja joilla lisätään teollisuuden alojen ja luovien toimialojen arvoa.

⁵ Nämä ovat julkisia tai yksityisiä laitoksia, jotka tarjoavat resursseja ja palveluita ensisijaisesti Euroopan teollisuudelle kehitystä vauhdittavien keskeisten teknologioiden ja tuotteiden testaamiseksi ja validoimiseksi. Tällaiset infrastruktuurit voivat olla yksittäisiä, virtuaalisia tai hajautettuja, ja ne on rekisteröitävä ohjelmaan assosioituneeseen jäsenvaltioon tai kolmanteen maahan.

3.2.4. *Tekoäly ja robotiikka*

Yksi megatrendeistä on, että kaikenlaisista laitteista tehdään älykkäitä. Tutkijat ja innovaattorit, jotka kehittävät tekoälyä ja tarjoavat sovelluksia robotiikkaan ja muille aloille, ovat tulevaisuuden taloudellisen ja tuottavuuden kasvun keskeisiä edistäjiä. Monilla aloilla, kuten terveydenhuollossa, teollisuudessa, rakentamisessa ja maataloudessa, käytetään ja kehitetään tätä kehitystä vauhdittavaa keskeistä teknologiaa muissa puiteohjelman osissa. Kehityksen on varmistettava tekoälypohjaisten sovellusten turvallisuus, arvioitava riskit ja lievennettävä sen mahdollisuuksia haitalliseen käyttöön ja tahattomaan syrjintään, kuten sukupuoliseen tai rodulliseen syrjintään. On myös varmistettava, että tekoälyä kehitetään puitteissa, jotka kunnioittavat EU:n arvoja ja Euroopan unionin perusoikeuskirjaa.

Päälinjat

- Mahdollistavat tekoälyteknologiat, kuten ymmärrettävä tekoäly, valvomaton koneoppiminen, tietojenkäsittelyn tehokkuus ja edistynyt ihmisen ja koneen vuorovaikutus;
- Turvallinen, älykäs ja tehokas robotiikka ja monimutkaiset fyysistä tilaa hyödyntävät järjestelmät;
- Tekoälypohjaisten ratkaisujen käyttäjälähtöiset tekoälyteknologiat;
- Tekoälyn kompetenssikeskusten tutkimusvalmiuksien kehittäminen ja verkostoituminen Euroopassa;
- Teknologiat avoimille tekoälyalustoille, mukaan lukien ohjelmistoalgoritmit, datavarastot, robotiikka ja autonomiset järjestelmäalustat.

3.2.5. *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 euroopalaisten 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.

Päälinjat

- Teknologiat ja järjestelmät luotettaville, energiatehokkaille ja älykkäille internet-verkostoille ja palveluinfrastruktuureille (liitettävyyttä yli 5G:n, ohjelmistomääritteiset infrastruktuurit, esineiden internet, pilvipalveluinfrastruktuurit ja kognitiiviset pilvipalvelut), jotka mahdollistavat reaaliaikaisen suorituskyvyn, virtualisoinnin ja hajautetun hallinnan (erittäin nopea ja joustava radio, lähelle käyttäjää siirretyt palvelut (edge computing), lohkoketjut, jaetut kontekstit ja tietämys);
- Kuluttajille, teollisuudelle ja yhteiskunnalle tarkoitetut seuraavan sukupolven internet-sovellukset ja -palvelut, joiden suunnittelun lähtökohtana ovat luottamus, yhteentoimivuus, parempi käyttäjälähtöinen tiedonhallinta, avoin kielten saatavuus, uudet multimodaaliset vuorovaikutuskonseptit, osallistava ja vahva yksilökohtainen pääsy objekteihin, tietoon ja sisältöön, mukaan lukien

immersiiviset ja luotettavat viestimet, sosiaalisen median kanavat ja sosiaaliset verkostot;

- Ohjelmistopohjaiset väliohjelmat, mukaan lukien hajautetun tilikirjan teknologiat, 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.

3.2.6. Suurteholaskenta ja massadata

Suurteholaskennasta ja massadatasta on tullut välttämättömiä uudessa globaalissa tietotaloudessa, jossa tietokehityksen ulkopuolelle jääminen merkitsee kilpailun ulkopuolelle jäämistä. Suurteholaskenta ja massadata ovat erittäin tärkeitä poliittisen päätöksenteon, tieteellisen johtajuuden, innovoinnin ja teollisuuden kilpailukyvyn tukemiseksi ja kansallisen suvereniteetin ylläpitämiseksi.

Päälinjat

- Suurteholaskenta (High Performance Computing, HPC): 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 pilottitestialustat ja -palvelut; tutkimuksen ja innovoinnin tukeminen huippuluokan HPC-infrastruktuuria varten, mukaan lukien ensimmäinen suurteho-/kvantumlaskentainfrasktruktuuri 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;
- Tieto- ja viestintäteknikkaprosessien (laitteistot, ohjelmistot, anturit, verkostot ja tiedontallennuskeskukset, myös standardoidut arvioinnit) hiilijalanjäljen pienentäminen.

3.2.7. 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.

Perusraaka-aineilla on edelleen tärkeä merkitys kiertotaloudessa, ja niiden kestävään tuotantoon on kiinnitettävä huomiota. Tämän lisäksi tulisi suunnitella täysin uusia 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 tehokkaampia tuotantotapoja.

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

Päälinjat

- Teolliset resurssivirtojen symbioosit eri alojen laitosten ja kaupunkiyhteisöjen välillä; prosessit ja materiaalit resurssien kuljettamiseksi, muuntamiseksi, uudelleenkäyttämiseksi ja varastoinniseksi siten, että niihin yhdistetään sivutuotteiden, jätteen ja hiilidioksidin hyödyntäminen;
- Materiaali- ja tuotevirtojen hyödyntäminen ja elinkaariarviointi sekä uusien vaihtoehtojen käyttö raaka-aineiden, resurssien valvonnan, materiaaliseurannan ja lajittelun osalta;
- Tuotteiden elinkaaren aikaisen suorituskyvyn, kestävyys, päivitettävyyden ja korjattavuuden, purkamisen sekä kierrättävyyden parantaminen;
- Kierrätysteollisuus, jossa uusiomateriaalien mahdollisuudet ja turvallisuus on maksimoitu ja ympäristön pilaantuminen, laadun heikkeneminen ja käsittelyn jälkeinen hävikki on minimoitu;
- Huolta aiheuttavien aineiden poistaminen tuotannosta ja käytön päättymisen jälkeisistä vaiheista; turvalliset korvaavat aineet sekä turvalliset ja kustannustehokkaat tuotantoteknologiat;
- Raaka-aineiden, myös kriittisten raaka-aineiden, kestävä hankinta tai korvaaminen läpi koko arvoketjun.

3.2.8. Vähähiilinen ja puhdas teollisuus

Teollisuudenalat, energiantensiiviset teollisuudenalat 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 voidaan ratkaisevasti vähentää ja joissa hyödynnetään edellä mainittuja kiertoteollisuuden teknologioita, johtavat vahvoihin teollisuuden arvoketjuihin, mullistavat valmistuskapasiteetit ja parantavat teollisuuden maailmanlaajuisia kilpailukykyä, ja samaan aikaan niillä edistetään merkittävästi ilmastoa ja ympäristön laatua koskevien tavoitteiden toteutumista.

Päälinjat

- Prosessiteknologiat, mukaan lukien lämmitys ja jäähdytys, digitaaliset työkalut ja laajamittaiset prosessin suorituskyky- ja tehokkuusdemonstraatiot; teollisuuden kasvihuonekaasu- ja epäpuhtauspäästöjen, hiukkaspäästöt mukaan lukien, merkittävä vähentäminen tai välttäminen;
- Teollisuuden hiilidioksidipäästöjen hyödyntäminen;

- Epätavallisten energialähteiden sähköksi muuntaminen ja käyttö teollisuuslaitoksissa sekä energian ja resurssien vaihto teollisuuslaitosten kesken (esimerkiksi teollisen symbioosin avulla);
- Teollisuustuotteet, joita voidaan tuottaa vähäpäästöisillä tai päästöttömillä tuotantoprosesseilla läpi koko elinkaaren.

3.2.9. Avaruus

EU:n avaruusjärjestelmät ja -palvelut vähentävät kustannuksia ja parantavat tehokkuutta, tarjoavat ratkaisuja yhteiskunnallisiin haasteisiin, lisäävät yhteiskuntien selviytymiskykyä ja edistävät kilpailukykyistä ja kestävää taloutta. EU:n tuki on ollut ratkaisevan tärkeää näiden hyötyjen ja vaikutusten aikaansaamiselle. EU:n avaruusohjelmia on edelleen kehitettävä, jotta ne säilyttäisivät eturintama-asemansa.

EU tukee avaruuden ja keskeisten mahdollistavien teknologioiden (massadata, kehittynyt valmistus, robotiikka ja tekoäly) välistä synergiaa, edistää menestyvää, yrittäjyyteen perustuvaa ja kilpailukykyistä avaruusala ja auttaa varmistamaan riippumattomuuden avaruuteen pääsyssä ja alan mahdollisuuksien hyödyntämisessä turvallisella ja turvatulla tavalla. Toimet pohjaavat etenemissuunnitelmaan, niissä otetaan huomioon ESA:n yhdenmukaistamisprosessi ja asiaa koskevat jäsenvaltioiden aloitteet, ja ne toteutetaan tarvittaessa yhdessä ESAn kanssa.

Päälinjat

- 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, uudet teknologiat (esimerkiksi kvanttitekniikat, optiset yhteydet ja uudelleenohjelmoitavat hyötykuormat), joiden tavoitteena on palvelujen kestävä hyödyntäminen yhteiskunnallisiin haasteisiin vaikuttamiseksi. Seuraavan sukupolven järjestelmien kehittäminen uusiin haasteisiin, kuten turvallinen tai automatisoitu ajaminen, vastaamiseksi;
- Copernicus: innovatiiviset sovellukset, maailmanlaajuinen käyttöönotto ja kansainväliset yhteistyökumppanit, palvelujen vakaus ja kehittyminen, toimitusketjujen, antureiden, järjestelmien ja hankekonseptien (esimerkiksi stratosfääriasemat, dronet ja kevytsatelliitit) kestävyys; kalibrointi ja validointi; palvelujen kestävä hyödyntäminen ja vaikutus yhteiskunnallisiin haasteisiin; datatekniikat, massadata, laskentaresurssit ja algoritmiset työkalut maanhavainnointiin. Seuraavan sukupolven järjestelmien kehittäminen uusiin haasteisiin, kuten ilmastomuutokseen ja turvallisuuteen liittyviin haasteisiin, vastaamiseksi;
- Avaruusvalvontajärjestelmä: EU:n vakaa kyky seurata ja ennustaa avaruusympäristön tilaa, esimerkiksi avaruussäätä, avaruusrumua ja maapallon lähelle tulevia kohteita; uudet palvelukonseptit, kuten avaruusliikenteen hallinta, sovellukset ja palvelut kriittisen infrastruktuurin turvaamiseksi avaruudessa ja maassa;

- Turvallinen satelliittiviestintä valtiotason toimijoille EU:ssa: mahdollisimman laajalle valtiotason käyttäjäkunnalle tarkoitettut ratkaisut ja niihin liittyvät käyttäjälaitteet avaruusinfrastruktuuria koskeviin arkkitehtuuri-, teknologia- ja järjestelmäratkaisuihin EU:n riippumattomuuden tukemiseksi;
- Päästä päähän ulottuva satelliittiviestintä kansalaisille ja yrityksille: kustannustehokas, edistynyt satelliittiviestintä, jolla voidaan yhdistää voimavaroja ja ihmisiä alipalveluilla alueilla osana 5G-valmista kaikkialla saatavilla olevaa yhteyttä ja esineiden internetin kehittämistä ja joka edistää seuraavan sukupolven internetin infrastruktuuria. Tehostettu maasegmentti ja käyttäjälaitteet, standardointi ja yhteentoimivuus EU:n teollisuuden johtoaseman varmistamiseksi;
- Toimitusketjun riippumattomuus ja kestävyys: korkeampi teknologinen valmiusaste satelliiteissa ja laukaisualustoissa; niihin liittyvät avaruus- ja maasegmentit sekä tuotanto- ja testaustilat. Turvataan EU:n teknologinen johtoasema ja autonomia, toimitusketjun parannettu kestävyys, vähäisempi riippuvuus EU:n ulkopuolisista kriittisistä avaruusteknologioista ja parannettu tietämystä siitä, miten avaruusteknologiat voivat tarjota ratkaisuja muille teollisuudenaloille;
- Avaruusekosysteemi: kiertoradalla tapahtuvat validointi- ja demonstraatiopalvelut, mukaan lukien kevytsatelliittien yhteiskyytipalvelut; avaruuden demonstrointihankkeet esimerkiksi hybridien, älykkäiden tai muunneltavien satelliittien, kiertoradalla tapahtuvan valmistuksen ja kokoonpanon, laukaisualustojen uudelleenkäytettävyyden, kiertoradalla tarjottavan huoltopalvelun ja mikro-laukaisualustojen aloilla; läpimurtoinnovaatiot ja teknologian siirto esimerkiksi kierrätyksen, vihreän tilan, tekoälyn, robotiikan, digitoinnin, kustannustehokkuuden ja miniatyrisoinnin aloilla;
- Avaruustiede: tieteellisistä ja tutkimuksellisista matkoista saatujen tieteellisten tietojen hyödyntäminen yhdistettynä innovatiivisten välineiden kehittämiseen kansainvälisessä ympäristössä; edeltävien tieteellisten hankkeiden edistäminen avaruusohjelman kehittämiseksi.

4. "ILMASTO, ENERGIA JA LIIKKUVUUS" -KLUSTERI

4.1. Periaatteet

Tutkimus ja innovointi ilmaston, energian ja liikkuvuuden alojen risteyskohdassa vastaa yhdenmetyllä ja tehokkaalla tavalla yhteen tärkeimmistä ympäristömme ja elämäntapamme kestävyyttä ja tulevaisuutta koskevista globaaleista haasteista.

Pariisin sopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi EU:n on siirryttävä vähähiilisiin, resurssitehokkaisiin ja kestäviin talouksiin ja yhteiskuntiin. Tavoitteiden toteuttamisen pohjana on teknologian ja palveluiden syvälinen muutos, joka tarkoittaa yritysten ja kuluttajien käyttäytymisen muutosta sekä uusien hallintotapojen käyttöönottoa. Jotta maapallon keskilämpötilan nousu voidaan pitää alle 2 celsiusasteessa ja jotta tavoite rajoittaa lämpötilan nousu 1,5 celsiusasteeseen voitaisiin saavuttaa, tarvitaan nopeita toimia energiajärjestelmien hiiliriippuvuuden vähentämiseksi ja liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen merkittäväksi pienentämiseksi⁶. Tarvitaan myös uutta pontta seuraavan sukupolven läpimurtoratkaisujen kehityksen nopeuttamiseksi sekä innovatiivisten teknologioiden ja ratkaisujen demonstroimiseksi ja käyttöönottamiseksi hyödyntämällä myös digitaalisten ja avaruusteknologioiden tarjoamia mahdollisuuksia. Tämä toteutetaan kokonaisvaltaisen lähestymistavan avulla, joka kattaa hiilestä irtautumisen, resurssitehokkuuden, ilman epäpuhtauksien vähentämisen, raaka-aineiden saatavuuden ja kiertotalouden.

Edistyminen näillä aloilla – ja kaikkialla EU:n teollisuudessa, kuten maataloudessa, rakentamisessa, teollisissa prosesseissa ja tuotteiden käytössä sekä jätehuollossa – edellyttää jatkuvaa pyrkimystä ymmärtää paremmin ilmastomuutoksen mekanismeja ja niihin liittyviä vaikutuksia koko taloudessa ja yhteiskunnassa sekä hyödyntää synergioita kansallisten toimien, muun tyyppisten EU:n toimien ja kansainvälisen yhteistyön välillä.

Viime vuosikymmenen aikana ilmastotieteessä on tapahtunut huomattavaa edistystä erityisesti havaintojen, data-assimilaation ja ilmastomallinnuksen osalta. Ilmastojärjestelmän monimutkaisuus ja tarve tukea Pariisin sopimuksen täytäntöönpanoa, kestävä kehityksen tavoitteita ja EU:n politiikkoja edellyttävät kuitenkin vahvempia pyrkimyksiä jäljellä olevien tietoaukkojen korjaamiseksi.

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

Liikenteen ala varmistaa ihmisten ja tavaroiden liikkuvuuden, joka on välttämätöntä yhdenmetytjen eurooppalaisten sisämarkkinoiden toimivuudelle sekä alueellisen yhteenkuuluvuuden ja avoimen ja osallistavan yhteiskunnan toteutumiseksi. Samalla liikenteellä on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, kuten vaikutukset ihmisten terveyteen, ruuhkat, vaikutukset maaperään ja ilmanlaatuun, melu sekä turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset, jotka näkyvät lukuisina ennen aikaisina kuolemantapauksina ja lisääntyneinä

⁶ Muiden alojen merkittävää hiiliriippuvuuden vähentämistä käsitellään Euroopan horisontti -ohjelman globaalien haasteiden ja teollisuuden kilpailukyvyyn pilarin muilla alueilla.

sosioekonomisina kustannuksina. Siksi kestävä liikkuvuus ja liikenteen verkostot on saatettava puhtaiksi, turvallisiksi, älykkäiksi, turvatuiksi, hiljaisiksi, luotettaviksi ja edullisiksi, ja niillä on pystyttävä tarjoamaan saumaton integroitu ovelta ovelle -palvelu.

Päästöjen vähentäminen on kuitenkin vain yksi haasteista, joihin liikenne- ja energia-aloilla on vastattava. Muita haasteita ovat muun muassa digitaalisen ja avaruusteknologian lisääntyvä käyttö, muutokset käyttäjien käyttäytymisessä ja liikkumistottumuksissa, markkinoiden uudet toimijat ja haitalliset liiketoimintamallit, globalisaatio, kiristynyt kansainvälinen kilpailu sekä väestön ikääntyminen, kaupungistuminen ja monimuotoistuminen.

Molemmat alat ovat Euroopan taloudellisen kilpailukyvyn ja kasvun keskeisiä vauhdittajia. EU:ssa on yli 1,6 miljoonaa ihmistä, jotka työskentelevät uusiutuvien energialähteiden ja energiatehokkuuden alalla. Liikenne- ja varastointialat työllistävät yli 11 miljoonaa ihmistä EU:ssa, mikä vastaa noin 5:ttä prosenttia BKT:stä ja 20:ta prosenttia viennistä. EU:lla on johtava asema maailmassa ajoneuvojen, ilma-alusten ja alusten suunnittelussa ja valmistuksessa, kun taas innovatiivisten puhtaiden energiateknologioiden patentoinnin osalta EU on maailmanlaajuisesti toisella sijalla.

Jotta voidaan löytää uusia tapoja nopeuttaa Euroopan talouden hiiliriippuvuutta vähentävien teknologioiden ja ratkaisujen käyttöönottoa, tarvitaan myös innovoinnin kysynnän kasvua. Tätä voidaan kannustaa parantamalla kansalaisten vaikutusmahdollisuuksia 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, taloudelliset, sosiaaliset ja käyttäytymiseen liittyvät näkökohdat, liike-elämän tapaukset ja mallit sekä standardointia edeltävän normatiivisen tutkimuksen, tuetaan myös toimia, joilla edistetään sääntelyyn ja rahoitukseen liittyviä ja sosiaalisia innovaatioita ja taitoja sekä markkinatoimijoiden ja kuluttajien sitoutumista ja vaikutusvallan lisäämistä.

Tämän klusterin toiminnoilla edistetään erityisesti energiaunionin ja digitaalisten sisämarkkinoiden tavoitteita, työllisyys-, kasvu- ja investointiohjelmaa, EU:n asemaa maailmanlaajuisena toimijana, EU:n uutta teollisuuspoliittista strategiaa, kiertotaloutta, raaka-aineita koskevaa aloitetta, turvallisuusunionia, kaupunkeja koskevaa toimintaohjelmaa, EU:n yhteistä maatalouspolitiikkaa sekä EU:n säännöksiä melun ja ilman epäpuhtauksien vähentämiseksi.

Toimet edistävät suoraan erityisesti seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita: SDG 7 – Kohtuuhintainen ja puhdas energia; SDG 9 – Teollisuus, innovointi ja infrastruktuuri; SDG 11 – Kestävät kaupungit ja yhteisöt; SDG 13 – Ilmastotoimet.

4.2. Toiminta-alat

4.2.1. 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 päivittämiseen. Näin voidaan saada järjestelmällinen ja kattava kuva EU:n talouden haasteista ja mahdollisuuksista. Tältä

pohjalta kehitetään tieteeseen perustuvia ratkaisuja kustannustehokkaalle siirtymiselle vähähiiliseen, ilmastomuutoksia kestäväan ja resurssitehokkaaseen yhteiskuntaan.

Päälinjat

- Tietämysperusta maapallon ja ilmaston muodostaman järjestelmän toiminnasta ja sen tulevasta kehityksestä sekä näihin liittyvistä vaikutuksista, riskeistä ja mahdollisuuksista;
- Hiilestä irtautumisen etenemistavat, lieventämistoimet ja politiikat, jotka kattavat kaikki talouden alat ja ovat yhdenmukaisia Pariisin sopimuksen ja YK:n kestäväan kehityksen tavoitteiden kanssa;
- Ilmastoennusteet ja tekniikat ennustettavuutta ja ilmastopalveluja varten yrityksille, viranomaisille ja kansalaisille;
- Sopeutumistoimet ja -politiikat haavoittuvien ekosysteemien sekä EU:n kriittisten taloudenalojen ja infrastruktuurin (paikallisella, alueellisella tai kansallisella tasolla) aloilla, mukaan lukien parannetut riskinarviointivälineet.

4.2.2. Energiansaanti

EU pyrkii saavuttamaan johtoaseman maailmassa kohtuuhintaisten, turvallisten ja kestävien energiateknologioiden alalla ja tällä tavoin parantamaan kilpailukykyään maailmanlaajuisissa arvoketjuissa ja asemaansa kasvumarkkinoilla. EU:n vaihtelevat ilmastolliset, maantieteelliset, ympäristölliset ja sosioekonomiset olosuhteet sekä tarve varmistaa energiavarmuus ja raaka-aineiden saatavuus edellyttävät energiaratkaisujen laajaa valikoimaa, johon kuuluu myös muita kuin teknisiä ratkaisuja. Uusiutuvien energialähteiden teknologioiden osalta on edelleen vähennettävä kustannuksia, parannettava suorituskkyä, edistettävä energiajärjestelmään yhdistämistä sekä kehitettävä läpimurtoteknologioita. Fossiilisten polttoaineiden osalta niiden hiilivapaaksi saattaminen on välttämätöntä ilmastovaikutusten saavuttamiseksi.

Päälinjat

- Uusiutuvat energiateknologiat ja -ratkaisut, jotka liittyvät sähköntuotantoon, lämmitykseen ja jäähdytykseen, kestäviin liikennepolttoaineisiin ja välivaiheen rahdinkuljettajiin erilaisissa laajuuksissa ja kehitysvaiheissa, ja jotka on mukautettu maantieteellisiin olosuhteisiin ja markkinoihin sekä EU:ssa että maailmanlaajuisesti;
- Murrokselliset uusiutuvan energian teknologiat uusia sovelluksia ja läpimurtoratkaisuja varten;
- Teknologiat ja ratkaisut, joilla vähennetään fossiilisiin polttoaineisiin perustuvan sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöjä hiilidioksidin talteenoton, hyödyntämisen ja varastoinnin (CCUS) avulla.

4.2.3. 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 ja toimitusvarmuus, joka saavutetaan investoimalla innovatiivisiin verkkoinfrastruktuureihin ja innovatiiviseen järjestelmänhallintaan. Energian varastointi erilaisissa muodoissa on keskeisessä asemassa palvelujen tarjoamisessa verkkoon ja verkon kapasiteetin parantamisessa ja vahvistamisessa. Erilaisten verkkojen (esimerkiksi sähköverkot, lämmitys- ja jäähdytysverkot, kaasuverkot, liikenteen lataus- ja tankkausinfrastruktuuri sekä vety- ja tietoliikenneverkot) ja toimijoiden (esimerkiksi teollisuuslaitokset, datakeskukset, itsenäiset tuottajat) väliset synergiaedut ovat ratkaisevan tärkeitä, jotta asiaan liittyvien infrastruktuurien älykäs ja yhdenmukainen toiminta on mahdollista.

Päälinjat

- Sähköverkkojen teknologiat ja välineet uusiutuvien energialähteiden ja uusien kuormien, kuten sähköisen liikkumisen ja lämpöpumppujen, yhdistämiseksi;
- Yleiseurooppalaisen energiaverkon hallintaan liittyvät lähestymistavat;
- Uusiin palveluihin ja yhteisöaloitteisiin perustuvat yhdenmukaiset lähestymistavat, joilla pyritään yhteensovittamaan uusiutuvan energian tuotanto ja kulutus paikallisella tasolla, myös saarilla;
- Verkon joustavuus ja synergia eri energialähteiden, verkkojen, infrastruktuurien ja toimijoiden välillä.

4.2.4. Rakennusten ja teollisuuslaitosten merkitys energiakäänneessä

Rakennukset ja teollisuuslaitokset ovat yhä tiiviimmässä vuorovaikutuksessa energiajärjestelmän kanssa. Siksi ne ovat keskeisiä tekijöitä uusiutuvaan energiaan 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 energiantuotantoon, varastointiin ja tehokkuuden parantamiseen.

Teollisuus ja erityisesti sen energiaintensiiviset toimialat voivat edelleen parantaa energiatehokkuutta ja edistää uusiutuvien energialähteiden yhdistämistä muihin energiajärjestelmiin.

Päälinjat

- Sähkö ja lämpö teollisuuslaitoksen ja energiajärjestelmän toimijan välillä;
- Työkalut ja infrastruktuuri tuotantolaitosten prosessinvalvontaa varten energiavirtojen optimoimiseksi vuorovaikutuksessa energiajärjestelmän kanssa;
- Asiaan liittyvät prosessit, suunnittelu ja materiaalit;
- Älykkäät rakennukset ja suuret liikkuvuuskeskukset (satamat, lentoasemat, logistiset keskukset) aktiivisina elementteinä laajemmissa energiaverkoissa ja innovatiivisissa liikkuvuusratkaisuissa;
- Rakennusten elinkaaren suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purkaminen ottaen huomioon kierto sekä ympäristötehokkuus taso energia- ja resurssitehokkuuden, ilmastonmuutoksen kestämissä ja kierrätyksen osalta;

- Uudet liiketoimintamallit, lähestymistavat ja palvelut korjausten rahoittamiseen, rakentamisessa tarvittavien taitojen parantamiseen, rakennusten asukkaiden ja muiden markkinatoimijoiden osallistaminen;
- Rakennusten energiatehokkuuden valvonta ja optimointi;
- Työkalut ja älykkäät laitteet energiatehokkuuden lisäämiseksi rakennuksissa;
- Rakennusten korjausprosessien tavoitteeksi "lähes nollaenergiarakennukset".

4.2.5. *Yhteisöt ja kaupungit*

On arvioitu, että vuoteen 2050 mennessä yli 80 prosenttia EU:n väestöstä elää kaupunkialueilla ja kuluttaa suurimman osan käytettävissä olevista resursseista, energia mukaan luettuna. 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 kaupunkien yleistä energia- ja resurssitehokkuutta sekä kykyä sietää ilmastonmuutosta kokonaisvaltaisesti kohdentamalla toiminta rakennuskantaan, energiajärjestelmiin, liikkuvuuteen, ilmastonmuutokseen sekä veteen, maaperään, ilmanlaatuun, jätteisiin ja meluun. Synergioita EAKR:sta rahoitetun kaupunkipolitiikan ja -toimien kanssa olisi tutkittava ja hyödynnettävä.

Päälinjat

- Kaupunkien/alueiden energia- ja liikkuvuusjärjestelmät kohti vähähiilistä, energiapositiivisten asuinalueiden ja päästöttömän liikkuvuuden ja logistiikan käyttöönottoa koko EU:n alueella vuoteen 2050 mennessä, edistäen samalla EU:n yhdenmukaisen ratkaisujen maailmanlaajuisista kilpailukykyä;
- Kaupunkisuunnittelu, infrastruktuurit ja järjestelmät, mukaan luettuina keskinäiset rajapinnat ja yhteentoimivuus, luontoon perustuvat ratkaisut sekä digitaalitekniikan ja avaruusperusteisten tietojen ja palvelujen käyttö ottaen huomioon ennakoitujen ilmastonmuutoksen vaikutukset ja kyky sietää ilmastonmuutosta;
- Kansalaisten elämänlaatu, turvallinen liikkuvuus, kaupunkien sosiaalinen innovointi, kaupunkien kiertotalous ja uusiutumiskapasiteetti, pienempi ympäristöjalanjälki ja saastumisen vähentäminen;
- Maailmalaajuiset kaupunkien tutkimusohjelmat.

4.2.6. *Teollisuuden kilpailukyky liikenteessä*

Siirtyminen kohti puhtaita teknologioita, verkotettavuutta ja automaatiota riippuu erilaisia teknologioita yhdyntävien ilma-alusten, ajoneuvojen ja alusten oikea-aikaisesta suunnittelusta ja valmistamisesta sekä niiden käyttöönoton 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 yhdenmukaiseen lähestymistapaan, jotta myös energia- ja ympäristövaikutuksia pystytään vähentämään.

Päälinjat

- Fyysisen ja digitaalisen ajoneuvon/aluksen/ilma-aluksen suunnittelun, valmistuksen, toimintojen, standardoinnin, sertifoinnin ja määräysten sekä yhdistämisen (mukaan lukien digitaalisen suunnittelun ja digitaalisen valmistuksen välinen yhdistyminen) yhdistäminen;
- Ajoneuvon/aluksen/ilma-aluksen konseptit ja mallit, varaosat mukaan luettuina, parempien materiaalien ja rakenteiden käyttö, tehokkuus, energian varastointi ja talteenotto sekä turva- ja turvallisuusominaisuudet, joilla on vähemmän ympäristö- ja terveysvaikutuksia;
- Aluksella olevat teknologiat ja osajärjestelmät, mukaan lukien automaattiset toiminnot kaikissa liikennemuodoissa ottaen huomioon asiaankuuluvien infrastruktuuriliityntäkohtien tarpeet ja niiden tutkiminen; teknologiset synergiat liikennemuotojen välillä; turvallisuuteen/onnettomuuksien välttämiseen liittyvät järjestelmät sekä kyberturvallisuuden parantaminen; käyttöliittymien kehittäminen;
- Uudet materiaalit, tekniikat ja menetelmät infrastruktuurien rakentamiseen, toimintaan ja kunnossapitoon, joiden avulla varmistetaan luotettava verkon saatavuus ja koko elinkaaren kattava lähestymistapa;
- Infrastruktuurin kunnossapito ja liikenteen yhdistymisen, yhteentoimivuuden ja intermodaalisuuden uudistaminen ja parantaminen.

4.2.7. Puhdas liikenne ja liikkuvuus

Jotta EU voi saavuttaa ilmanlaatuun, ilmastoon, energiaan ja melunvaimennukseen liittyvät tavoitteensa, mukaan lukien kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 60 prosentilla vuoteen 2050 mennessä, sen on arvioitava uudelleen koko liikkuvuusjärjestelmäänsä (käyttäjät, ajoneuvot, polttoaineet ja infrastruktuuri). Tämä edellyttää myös vähäpäästöisten vaihtoehtoisten energialähteiden käyttöönottoa ja päästöttömien ajoneuvojen/alusten/ilma-alusten markkinoille saattamista. Kasvihuonekaasupäästöjen haitallisten vaikutusten lisäksi liikenne heikentää ilmanlaatua ja lisää melutasoa Euroopassa, mikä puolestaan vaikuttaa kielteisesti kansalaisten terveyteen⁷. Polttokennojen käytön ja sähköistämisen edistäminen autoissa, linja-autoissa ja keveissä hyötyajoneuvoissa on tärkeää, jotta tutkimus- ja innovaatoratkaisujen käyttöönottoa voidaan nopeuttaa muilla aloilla, kuten ilmailussa, meri- ja sisävesiliikenteessä ja kuorma-autoissa.

Päälinjat

- Kaikkien liikennemuotojen (esimerkiksi akkujen, polttokennojen, hybridisaation jne.) sähköistäminen, mukaan lukien uudet teknologiat ajoneuvojen/alusten/ilma-alusten voimalaitteisiin, nopea lataus/tankkaus, energiankeruu ja käyttäjäystävälliset ja helppokäyttöiset käyttöliittymät, joissa

⁷ Noin kolmasosa EU:n kansalaisista asuu kaupunkialueilla, joiden ilmansaastepitoisuudet ylittävät lakisääteiset raja-arvot.

on latausinfrastruktuuri, joka takaa yhteentoimivuuden ja saumattoman palvelujen tarjoamisen; kilpailukykyisten turvallisten, suorituskykyisten tehokkaiden ja kestävien akkujen kehittäminen ja käyttöönotto vähäpäästöisiä ja päästöttömiä ajoneuvoja varten;

- Kestävät uudet polttoaineet ja uudet älykkäät ajoneuvot/alukset/ilma-alukset nykyisiin ja tuleviin liikkuvuusmalleihin sekä infrastruktuurin tukeminen; teknologiat ja käyttäjälähtöiset ratkaisut yhteentoimivuudelle sekä saumaton palveluntarjonta;
- Liikkuvuuden ympäristöön ja ihmisten terveyteen aiheuttamien vaikutusten vähentäminen.

4.2.8. 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, liikenteenhallintaa sekä mahdollistaa innovatiiviset liikenneratkaisut ja -palvelut. Näin voidaan vähentää ruuhkia ja haitallisia ympäristövaikutuksia ja tarjota parempaa liikkuvuutta ja logistiikkapalveluja kansalaisille ja yrityksille. 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: ratkaisut korkeampien tasojen saavuttamiseksi automaatioissa, verkotettavuudessa, turvallisuudessa, yhteentoimivuudessa, suorituskyvyssä, päästövähennyksessä ja palveluissa;
- Raidetekniikka ja toimet suorituskyvyltään tehokkaaseen, hiljaiseen, yhteentoimivaan ja automatisoituun rautatiejärjestelmään siirtymiseen;
- Verkottuneet, vuorovaikutteiset ja automatisoidut liikkuvuusjärjestelmät ja -palvelut, mukaan lukien teknologiset ratkaisut ja muut kuin teknologiset näkökohdat.

4.2.9. Energian varastointi

Massiiviset, keskittyneet ja hajautetut energian varastointiratkaisut (kemialliset, sähkökemialliset, sähköiset, mekaaniset ja termiset ratkaisut) 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, kierrätettävät ja uudelleenkäytettävät akut, sekä synteettisten/uusiutuvien polttoaineiden, kuten vedyn paikallista toimittamista ja innovatiivisia ratkaisuja paikalla tapahtuvaan varastointiin.

Päälinjat

- Teknologiat, jotka liittyvät päivittäisistä kausittaisiin energianvarastointitarpeisiin, mukaan lukien nestemäiset ja kaasumaiset uusiutuvat polttoaineet ja niihin liittyvät arvoketjut;
- Akut ja EU:n arvoketju, mukaan lukien suunnittelu, laajamittaiset akkukennojen tuotantoteknologiat, uudelleenkäyttö- ja kierrätysmenetelmät;
- Vähän tai ei lainkaan hiilidioksidipäästöjä aiheuttavat polttoaineet kuten vety; polttokennot ja EU:n arvoketju alkaen suunnittelusta loppukäyttöön eri sovelluksissa.

5. "ELINTARVIKKEET JA LUONNONVARAT" -KLUSTERI

5.1. 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. Ilmastomuutos sekä ihmiskunnan kasvava luonnonvarojen kysyntä aiheuttavat kuitenkin ympäristöpaineita, jotka ylittävät kestävät tasot ja vaikuttavat ekosysteemeihin ja niiden kykyyn tarjota ihmisten hyvinvoinnille tarpeellisia palveluja. Kiertotalouden, biotalouden ja sinisen talouden käsitteet tarjoavat mahdollisuuden tasapainottaa ympäristöön, yhteiskuntaan ja talouteen liittyviä tavoitteita ja asettaa ihmisen toiminnat kestävän kehityksen tielle.

Jotta voimme vastata kestävän 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 ja valtameret, säilyttää ja palauttaa maapallon tärkeät luonnolliset järjestelmät ja ympäristöt, meidän on hyödynnettävä tutkimuksen ja innovoinnin tarjoamia mahdollisuuksia. Mutta kestäväan kehitykseen johtavia muutosreittejä ja tapoja sitkeiden esteiden ylittämiseen ei juuri ymmärretä. Jotta voidaan siirtyä kestäväan kulutukseen ja tuotantoon sekä palauttaa maapallon terveys, on investoitava teknologioihin, uusiin liiketoimintamalleihin sekä sosiaaliseen ja ympäristöön liittyvään innovointiin. Tämä luo uusia mahdollisuuksia kestäville, selviytymiskykyiselle, innovatiiviselle ja vastuulliselle Euroopan taloudelle, edistää resurssien tehokkuutta, tuottavuutta ja kilpailukykyä sekä luo työpaikkoja ja kasvua.

Toimet luovat tietopohjan ja tarjoavat ratkaisuja siihen, miten voidaan hallinnoida ja käyttää tehokkaasti maalta ja mereltä peräisin olevia luonnonvaroja ja tehostaa maa- ja vesijärjestelmien asemaa hiilinieluinä, 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 kestävän, luontoon perustuvan talouden ja sinisen talouden kehitystä; ja kehittää selviytymiskykyisiä ja elinvoimaisia maaseutu-, rannikko- ja kaupunkialueita.

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

Niillä edistetään myös osallistavia lähestymistapoja tutkimukseen ja innovointiin, mukaan luettuina useisiin toimijoihin perustuva lähestymistapa sekä osaamis- ja innovointijärjestelmien kehittäminen paikallisella, alueellisella, kansallisella ja Euroopan

tasolla. Sosiaalinen innovointi yhdessä kansalaisten osallistumisen ja innovointiin luottamisen kanssa on ratkaisevan tärkeää, jotta uutta hallintotapaa, tuotantoa ja kulutustottumuksia 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 käyttäjälähtöistä ympäristöön liittyviä massadatalähteitä, kuten 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 biotalousstrategia sekä vuoteen 2030 ulottuvat ilmasto- ja energiapolitiikka ja ilmansaastumisen vähentämistä koskevat EU:n säännökset.

Toimilla edistetään suoraan erityisesti seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita: SDG 2 – Nälän poistaminen; SD 6 – Puhdas vesi ja saniteettipalvelut; SDG 11 – Kestävät kaupungit ja yhteisöt; SDG 12 – Vastuullinen kulutus ja tuotanto; SDG 13 – Ilmastotoimet; SDG 14 – Vedenalainen elämä; SDG 15 – Maalla oleva elämä.

5.2. Toiminta-alat

5.2.1. Ympäristön seuranta

Ympäristön seuranta tukee tutkimusta ja innovointia⁸ elintarvikkeiden ja luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja seurantaa varten. Parannettu tilaan ja aikaan liittyvä kattavuus ja pienemmillä kustannuksilla suoritettavat näytteenotokerrat sekä pääsy massadataan sekä monista lähteistä tapahtuva tiedon yhdistäminen tarjoavat uusia tapoja seurata, ymmärtää ja ennakoita maapallon luonnonjärjestelmiä. Maapallon tilan seurantaan maalla, merellä sekä ilmakehässä liittyvän tietovajeen täydentämiseksi tarvitaan uusien teknologioiden laajempaa käyttöönottoa, hyödyntämistä ja päivittämistä sekä jatkuvaa tutkimusta ja innovointia yhteistyössä erityisesti maailmanlaajuisen maanhavainnointijärjestelmän (GEOSS) ja sen eurooppalaisen osan, EuroGEOSS:n kautta.

Päälinjat

- Käyttäjälähtöiset ja järjestelmälliset lähestymistavat, mukaan lukien avoin data, joka koskee ympäristötietoja ja monimutkaiseen mallinnukseen ja ennakkointijärjestelmiin liittyviä tietoja;
- Copernicus-ohjelman tuote- ja palvelukokonaisuuden laajentaminen;
- Biologisen monimuotoisuuden tila, ekosysteemin suojeleminen, ilmastonmuutoksen hillitseminen ja siihen sopeutuminen, elintarviketurvallisuus, maa- ja metsätalous, maankäyttö ja maankäytön muutos, kaupunkialueiden sekä

⁸ Maanhavainnointi tukee tutkimusta ja innovointia tämän globaalin haasteen muiden toiminta-alojen sekä Horisontti Eurooppa -ohjelman muiden asiaankuuluvien osien yhteydessä.

taajamien lähialueiden kehittäminen, luonnonvarojen hallinta, valtamerten hyödyntäminen ja suojelu, merenkulun turvallisuus ja muut asiaankuuluvat alat;

- Käyttäjakeskeiset sovellukset ja niiden levittäminen laajemmalle alueelle, jotta Euroopan luonnonvarojen ja ekosysteemipalveluiden hallintaa ja niihin liittyvää arvoketjua voidaan edistää.

5.2.2. *Biologinen monimuotoisuus ja luonnonpääoma*

On tarpeen parantaa biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien sekä niiden tarjoamien moninaisten palveluiden sekä ilmakehän rajakerrosten ymmärtämistä ja valjastaa luonnonvoimat ja luonnon monitahoisuus, jotta voidaan vastata yhteiskunnallisiin haasteisiin, parantaa kestävyyttä ja saavuttaa EU:n tavoite "Hyvä elämä maapallon resurssien rajoissa" vuoteen 2050 mennessä, kuten EU:n seitsemännessä ympäristöä koskevassa toimintaohjelmassa on määritelty. Koko arvoketjussa on otettava asianmukaisesti huomioon kaikki mahdolliset tuotantoketjun alkupäähän aiheutuvat vaikutukset. Kansainvälinen yhteistyö ja osallistuminen kansainvälisiin pyrkimyksiin ja aloitteisiin, kuten biologista monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluja käsittelevä hallitustenvälinen tiede- ja politiikkafoorumi, ovat välttämättömiä tämän alan tavoitteiden saavuttamiseksi. Tarvitaan parempaa ymmärtämystä hallitusta siirtymisestä kestävyys- ja sosiaalisessa ja luonnollisessa järjestelmässä paikalliselta tasolta maailmanlaajuiselle tasolle asti.

Päälinjat

- Biologisen monimuotoisuuden, maa- ja meriekosysteemien, luonnonpääoman ja ekosysteemipalvelujen tila ja arvo;
- 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 kestävyys- ja siirtymisen hallinta;
- Suuntausten ja yhdenmukaisen skenaarioiden mallintaminen biologista monimuotoisuutta, ekosysteemipalveluita ja hyvän elämänlaadun eri tasoja ja näkymiä varten; biotooppien ja ekosysteemien mahdollinen vaikutus hiilinieluina erilaisissa ilmastomuutoskennarioissa;
- Yhdisteiden ja uusien epäpuhtauksien ekotoksikologia, niiden vuorovaikutukset ja ympäristökäyttäytyminen sekä muutetut biokemialliset ketjut muuttuvassa ilmastossa;
- Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemipalvelujen vahvistaminen valtioiden ja yritysten päätöksenteko- ja kirjanpitojärjestelmiin sekä niiden etujen kvantifiointi;
- Mukautuvat ja monikäyttöiset luontoon perustuvat ratkaisut, joissa käsitellään kaupungeissa, maaseudulla ja rannikkoalueilla kohdattavia haasteita, jotka liittyvät ilmastomuutokseen, luonnonkatastrofeihin, biologisen monimuotoisuuden häviämiseen, ekosysteemin heikkenemiseen, saastumiseen sekä kansalaisten terveyteen ja hyvinvointiin;

- Monitoimijaiset elävien laboratorioden lähestymistavat, jotka sitouttavat viranomaiset, sidosryhmät, yritykset ja kansalaisyhteiskunnan suunnittelemaan ja luomaan yhdessä systeemiä ratkaisuja luonnonpääoman säilyttämiseksi, palauttamiseksi ja kestäväksi käyttämiseksi sekä kestävyys ja kestävä johtamisen mahdollisuuksiin siirtymiseksi hallitusti taloudellisessa toiminnassa kaikissa arvosilmukoissa.

5.2.3. *Maatalous, metsätalous ja maaseutualueet*

Selviytymiskykyiset ja kestävät maa- ja metsätalousjärjestelmät tarjoavat taloudellisia, ympäristöllisiä ja sosiaalisia etuja alkutuotannon muuttuvassa toimintaympäristössä. Sen lisäksi, että tällaisilla järjestelmillä edistetään elintarvike- ja ravitsemusturvaa, ne sisältyvät dynaamisiin arvoketjuihin, niillä hoidetaan maata ja luonnonvaroja ja tarjotaan tärkeitä julkisia hyödykkeitä, mukaan lukien hiilensidonta, biologisen monimuotoisuuden säilyttäminen, pölytys ja kansanterveys. Yhdennettyjä lähestymistapoja tarvitaan, jotta voidaan edistää maa- ja metsätalousjärjestelmien monenlaisia toimintoja ottaen huomioon alkutuotannon muuttuvat olosuhteet, jotka liittyvät erityisesti ilmastoon ja ympäristöön, resurssien saatavuuteen, väestönkehitykseen ja kulutustottumuksiin. On myös tarpeen käsitellä maa- ja metsätaloustoiminnan alueellista ja sosioekonomista ulottuvuutta ja hyödyntää maaseutualueiden mahdollisuuksia.

Päälinjat

- Menetelmät, teknologiat ja välineet maa- ja metsätalouden kriisinkestävää tuotantoa varten;
- Luonnonvarojen (esimerkiksi maaperän, veden, ravinteiden ja biologisen monimuotoisuuden, myös geenivarojen) kestävä hallinta ja tehokas käyttö maa- ja metsätaloudessa; vaihtoehdot fossiilipohjaisille luonnonvaroilta ja kiertotalouden periaatteiden hyväksyminen;
- Alkutuotannon toimintojen ilmasto- ja ympäristövaikutukset; maa- ja metsätalouden mahdollisuudet hiilinieluina sekä kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen mukaan lukien negatiivisten päästöjen lähestymistapa;
- Kasvien tuholaiset ja taudit sekä eläinten terveys ja hyvinvointi; vaihtoehdot kiistanalaisten torjunta-aineiden, antibioottien ja muiden aineiden käytölle;
- Mikrobilääkeresistenssi ja biologisten ja maatalouskemikaalien aiheuttamat uhkatekijät sekä kemialliset saastuttajat; kasvien, eläinten, ekosysteemien ja kansanterveyden välisiin yhteyksiin vaikuttaminen osana yhteinen terveys- ja globaali terveys -lähestymistapa;
- Ekosysteemipalvelujen käyttö ja toimittaminen maa- ja metsätalousjärjestelmissä, jotka soveltavat ekologisia lähestymistapoja ja testaavat luontoon perustuvia ratkaisuja maatilalta maisematasolle ympäristöä säästävän maatalouden vaatimusten mukaisesti;
- Maa- ja metsätalouden järjestelmät maatilalta maisemien tasolle; ekosysteemipalvelujen käyttö ja toimittaminen alkutuotannossa;
- Maatalouden innovaatiot maatalouden, vesiviljelyn ja metsätalouden sekä kaupunkialueiden välisillä rajapinnoilla;

- 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 ja hallintomalleja;
- Maatalouden tieto- ja innovointijärjestelmät ja niiden yhteenliittäminen eri mittakaavoissa; osaamisen kehittäminen ja tiedon jakaminen.

5.2.4. Meret ja valtameret

Merien ja valtamerien 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 ja äärimmäiset sääolosuhteet, aiheuttavat vakavia paineita. Jotta voidaan estää merien ja valtamerien joutuminen tilaan, josta ei ole paluuta, on vahvistettava tietämystä ja ymmärrystä, jotta voidaan kestäväällä tavalla hallita, suojella ja ennallistaa meren ja rannikon ekosysteemejä ja estää merien saastumista parannetun ja vastuullisen valtamerien hallinnointikehyksen puitteissa. Tämä koskee myös tutkimusta, jonka avulla voidaan vapauttaa merien ja valtamerien hyödyntämättömiä taloudellisia mahdollisuuksia Tarkoituksena on tuottaa enemmän ruokaa ilman, että lisätään meriin kohdistuvia paineita, sekä lievittää maaperän ja makean veden luonnonvaroihin kohdistuvia paineita. Tarvitaan kumppanuuteen perustuvia lähestymistapoja, mukaan lukien merialue- ja makroaluestrategiat, jotka ulottuvat EU:n ulkopuolelle (esimerkiksi Välimerelle, Itämerelle, Mustallemerelle, Atlantille, Karibianmerelle ja Intian valtamerelle), Lisäksi on edistettävä kansainväliseen valtamerten 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 meri- ja valtameriviljely, elintarvikkeiden hankkimiseksi harjoitettava kalastus ja meriviljely, mukaan lukien vaihtoehtoiset proteiininlähteet yhdessä lisääntyneen elintarviketurvallisuuden ja -omavaraisuuden sekä ilmastonmuutokseen sopeutumisen kanssa;
- Merien ekosysteemien selviytymiskyvyn vahvistaminen ja sen kautta merien ja valtamerien terveyden varmistaminen, luonnon ja ihmisten aiheuttamien paineiden, kuten saastumisen ja muovien, rehevöitymisen, happamoitumisen ja merenpinnan nousun torjuminen ja niiden lieventäminen ottaen huomioon maan ja meren välinen rajapinta sekä kiertotalouteen perustuvan lähestymistavan edistäminen;
- Valtamerien hallinnointi maailmanlaajuisella ja alueellisella tasolla, jotta varmistetaan merien ja valtamerien luonnonvoimavarojen säilyttäminen ja kestävä käyttö;

- Teknologiat valtameren (merenpohjan, vesimassan ja vedenpinnan) digitaalisia yhteyksiä ja yhteisöjä varten maalta käsin tapahtuvissa, ilmastoon, avaruuteen tai säähän liittyvissä toiminnoissa; niitä edistetään eurooppalaiseen avoimen tieteen pilvipalveluihin kuuluvan sinisen pilven kautta;
- Seuranta- ja ennakointi-/ennustusvalmiudet, mukaan lukien merenpinnan nousu ja muut luonnonuhat, esimerkiksi hyökyaallot, tsunamit;
- Siniset arvoketjut, merialueiden monikäyttö ja meriltä ja valtameriltä saatavan uusiutuvan energian alan kasvu, mukaan lukien kestävät mikro- ja makrolevät;
- Luontoon perustuvat ratkaisut, jotka perustuvat meren ja rannikon ekosysteemien dynamiikkaan, biologiseen monimuotoisuuteen ja moniin ekosysteemipalveluihin, mikä mahdollistaa systeemiset lähestymistavat merien ja valtamerien luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen sekä edistää ympäristönsuojelua, rannikkoalueiden hoitoa ja ilmastomuutokseen sopeutumista;
- Sininen innovointi, mukaan lukien sininen ja digitaalinen talous, joka kattaa rannikkoalueet, rannikkokaupungit ja satamat ja jonka avulla voidaan vahvistaa rannikkoalueiden kestävyyttä ja lisätä kansalaisten etuja.
- Parempi käsitys valtamerien roolista ilmastomuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa.

5.2.5. *Elintarvikejärjestelmät*

Väestönkasvun, resurssien niukkuuden ja liikakäytön, ympäristön pilaantumisen, ilmastomuutoksen ja muuttoliikkeen yhteisvaikutukset aiheuttavat ennennäkemättömiä haasteita, jotka edellyttävät elintarvikejärjestelmän muutosta (FOOD 2030).⁹ Nykyinen elintarviketuotanto ja -kulutus ovat suurelta osin kestäättömiä, ja aliravitsemuksen taakka on kaksitahoinen: samaan aikaan esiintyy sekä aliravitsemusta että lihavuutta. Tulevien elintarvikejärjestelmien on toimitettava riittävän turvallisia, terveellisiä ja laadukkaita elintarvikkeita kaikille. Tämä edellyttää resurssitehokkuutta, kestävyyttä (mukaan luettuina kasvihuonekaasupäästöjen ja jätteiden syntymisen vähentäminen), yhteyksien luomista maa- ja merialueiden välille, elintarvikehävikin vähentämistä, meristä ja valtameristä peräisin olevien elintarvikkeiden kokotuotannon lisäämistä ja sitä, että "elintarvikkeiden koko arvoketju" ulottuu tuottajilta kuluttajille ja toisinpäin. 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 sekä saada mukaan alkutuottajat, teollisuus (pk-yritykset mukaan lukien), vähittäiskauppiat, elintarviketoimialat, kuluttajat ja julkiset palvelut.

Päälinjat

- Ihmisten hyvinvointia edistävät kestävät ja terveelliset ruokavaliot koko heidän elämänsä ajan;

⁹ SWD(2016) 319 final: Euroopan elintarvike- ja ravitsemusturvan tutkimus ja innovointi

- Yksilöllinen ravitsemus erityisesti haavoittuvassa asemassa oleville ryhmille, jotta lievennetään ruokavalioon ja tarttumattomiin tauteihin liittyviä riskitekijöitä;
- Kuluttajien käyttäytyminen, elämäntapa ja motiivit, sosiaalisten innovaatioiden ja yhteiskunnallisen osallistumisen edistäminen terveyden ja ympäristön kestävyysparantamiseksi elintarvikkeiden koko arvoketjussa;
- Nykyaikaiset elintarviketurvallisuus- ja todentamisjärjestelmät, jotka lisäävät kuluttajien luottamusta elintarvikejärjestelmään;
- Elintarvikejärjestelmän vaikutus ilmastonmuutoksen hillitsemiseen ja siihen sopeutumiseen, mukaan lukien mikrobiomien, unohdettujen viljelykasvien ja vaihtoehtoisten proteiinien mahdollisuuksien tutkiminen ja niiden käyttö;
- Ympäristön kannalta kestävät, kiertoon perustuvat ja resurssitehokkaat, maalta ja mereltä peräisin olevat elintarvikejärjestelmät, joissa 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;
- Innovointi- ja elintarvikejärjestelmät paikan päällä tapahtuvalle innovoinnille ja yhteisöjen voimaannuttaminen, reilun kaupan ja hinnoittelun edistäminen, osallisuus ja kestävyys teollisuuden, paikallisviranomaisten, tutkijoiden ja yhteiskunnan välisten kumppanuuksien avulla.

5.2.6. *Biopohjaiset innovointijärjestelmät*

Biopohjainen innovointi luo perustan siirtymiselle pois fossiilipohjaisesta taloudesta. Se kattaa biomassan kestävä hankinnan ja teollisen jalostamisen sekä maalta ja mereltä saatavan biomassan muuntamisen biomateriaaleiksi ja -tuotteiksi. Se hyödyntää myös elollisten luonnonvarojen, biotieteiden ja teollisen bioteknologian mahdollisuuksia uusien löytöjen, tuotteiden ja prosessien kannalta. Biopohjainen innovointi, mukaan lukien teknologiat, voi tuoda uusia taloudellisia toimintoja ja työllisyyttä alueille ja kaupunkeihin, edistää maaseudun ja rannikkoalueiden elvyttämistä ja vahvistaa biotalouden kiertoa.

Päälinjaukset

- Kestävät biomassan hankinta- ja tuotantojärjestelmät, joissa keskitytään korkean arvon omaaviin sovelluksiin ja käyttötarkoituksiin, sosiaaliseen ja ekologiseen kestävyysparantamiseen, vaikutuksiin, joita aiheutuu ilmastoon ja biologisen monimuotoisuuden vähentämisen torjumisen tavoitteisiin ja yleiseen resurssitehokkuuteen;
- Biotieteet ja niiden lähentyminen digitaalisiin teknologioihin, jotta elollisia luonnonvaroja voidaan etsiä ja ymmärtää sekä käyttää kestävästi;
- Biopohjaiset arvoketjut, materiaalit, mukaan lukien luontoa jäljittelevät materiaalit, tuotteet ja prosessit, joilla on uusia ominaisuuksia, toimintoja ja parannettu kestävyys (mukaan lukien kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen), edistämällä biomassaa laajemmin käyttävien, kehittyneiden biojalostamojen kehittämistä ;

- Bioteknologia, mukaan lukien monialainen huipputason bioteknologia, jota sovelletaan kilpailukykyisiin, kestäviin ja uusiin teollisiin prosesseihin, ympäristöpalveluihin ja kulutustuotteisiin¹⁰;
- Bioperäisen talouden kiertomaisuus, joka toteutuu teknologisen, systemaattisen, sosiaalisen ja liiketoimintamallin innovoinnin kautta, kasvattaa radikaalisti elollisten luonnonvarojen yksikkökohtaista arvoa, kun kyseiset luonnonvarat pidetään taloudessa pidempään ja tuetaan biomassan porrastetun käytön periaatetta tutkimuksen ja innovoinnin avulla;
- Kattavat biotalouden mallit, joissa eri toimijat osallistuvat arvon luomiseen ja maksimoivat yhteiskunnalliset vaikutukset.
- Lisääntynyt ymmärrys biopohjaisen talouden rajoista ja sen synergioista ja kompromisseista terveen ympäristön kanssa.

5.2.7. *Kiertoon perustuvat järjestelmät*

Kiertomaiset tuotanto- ja kulutusjärjestelmät tarjoavat etuja Euroopan taloudelle vähentämällä riippuvuutta luonnonvaroista ja lisäämällä yritysten kilpailukykyä. Ne tarjoavat etuja myös Euroopan kansalaisille luomalla uusia työpaikkoja ja vähentämällä ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvia paineita. Teollisuuden muutosten lisäksi siirtyminen vähäpäästöiseen ja resurssitehokkaaseen kiertotalouteen 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 sen varmistamiseksi, että tavoitellulla järjestelmämuutoksella saavutetaan paremmat taloudelliset, ympäristöön liittyvät ja sosiaaliset tulokset¹¹. Kansainvälisen yhteistyön avaaminen on tärkeää tiedon vertailukelpoisuuden, tuottamisen ja jakamisen sekä toimien päällekkäisyyksien välttämisen takia esimerkiksi kansainvälisten aloitteiden, kuten kansainvälisten luonnonvarojen kestävää hallintaa edistävän kansainvälisen paneelin, kautta.

Päälinjat

- Systeeminen siirtyminen resurssitehokkaaseen kiertotalouteen, uudet paradigmat kuluttajien vuorovaikutuksessa, uudet liiketoimintamallit resurssitehokkuutta ja ympäristötehokkuutta varten; tuotteet ja palvelut, jotka edistävät resurssitehokkuutta koko elinkaaren ajan; jakelu-, uudelleenkäyttö-, korjaus-, uudelleenvalmistus-, kierrätys- ja kompostointijärjestelmät;
- Mittarit ja indikaattorit kiertotalouden ja elinkaaren suorituskyvyn mittaamiseksi; hallintajärjestelmät, jotka nopeuttavat kiertotalouden laajenemista ja resurssitehokkuutta samalla kun luodaan markkinoita uusiomateriaaleille; monisidosryhmäinen ja arvoketjun läpi kulkeva yhteistyö; investointivälineet kiertotaloutta varten;

¹⁰ Terveysalan bioteknologian sovelluksia käsitellään tämän pilarin terveysklusterissa.

¹¹ Kehämaisten järjestelmien toiminnot täydentävät digitaalisen ja teollisuuden klusterin vähähiilistä ja puhdasta teollisuutta.

- Ratkaisut kaupunkien, kaupunkien lähellä olevien alueiden kestäväan ja uudistuvaan kehitykseen yhdentämällä kiertotalouden muutos luontoon perustuviin ratkaisuihin sekä teknologisiin, digitaalisiin, sosiaalisiin, kulttuurisiin ja alueellisiin hallinnointiin liittyviin innovaatioihin;
- Ekoinnovointi vaarallisten aineiden ja kemikaalien aiheuttaman ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi ja korjaamiseksi; etsitään myös kemikaalien, tuotteiden ja jätteiden välistä rajapintaa;
- Vesivarojen kiertoon perustuva käyttö, mukaan lukien veden kysynnän vähentäminen, hävikkien ehkäiseminen, veden uudelleenkäyttö, kierrätys ja jäteveden arvottaminen sekä hallinnointimallit älykkääseen vesivarojen jakamiseen, pilaantumislähteiden käsittelymiseen ja muiden vesivaroihin kohdistuvien paineiden torjumiseen.

6. YHTEISEN TUTKIMUSKESKUKSEN TOTEUTTAMAT MUUT KUIN YDINALAN SUORAT TOIMET

6.1. 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 eduista. 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 eduista ja sen asema tieteellis-teknisenä vertailulaitoksena antavat sille mahdollisuuden helpottaa yhteisymmärryksen rakentamista sidosryhmien ja poliittisten päättäjien välillä ja auttaa ratkaisemaan arkaluonteisia tilanteita. Koska yhteisellä tutkimuskeskuksella on valmiudet vastata politiikan tarpeisiin nopeasti, ne 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 asiaankuuluvia näyttöä älykkäämpiä politiikkoja varten. Tämän saavuttamiseksi Yhteinen tutkimuskeskus toimii yhdessä maailman parhaiden organisaatioiden kanssa sekä kansainvälisten, kansallisten ja alueellisten sidosryhmien kanssa. Sen tutkimus edistää Euroopan horisontti -puiteohjelman yleisiä tavoitteita ja painopisteitä, ja se keskittyy Euroopan poliittisiin painopisteisiin tukemalla Eurooppaa, joka on turvallinen, vauras, kestävä, sosiaalinen ja vahvempi maailmanlaajuisella tasolla.

6.2. Toiminta-alat

6.2.1. 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 analyttisiä välineitä kaikkien komission yksiköiden käyttöön, jotta voidaan erityisesti ennakoida tulevia yhteiskunnallisia haasteita ja tukea sääntelyn parantamista. Tähän sisältyy innovatiivisia prosesseja, jotta sidosryhmät ja kansalaiset osallistuvat päätöksentekoon.

Päälinjat

- Mallinnus, mikrotaloudellinen arviointi, riskinarviointimenetelmät, laadunvarmistusvälineet mittauksia varten, seurantajärjestelmien suunnittelu, indikaattorit ja tulostaulut, herkkyysanalyysi ja auditointi, elinkaariarviointi, tiedon- ja tekstintaloustietäminen, (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.

6.2.2. *Maailmanlaajuiset haasteet*

Yhteinen tutkimuskeskus antaa panoksensa erityisiin EU:n politiikkoihin ja sitoumuksiin, joita käsitellään viidessä 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 lääkinnälliset laitteet ja terveysteknologian arvioinnit, tietokannat, digitalisaatio;
- 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. Osallistava ja turvallinen yhteiskunta

- Tutkimus, joka koskee epätasa-arvoa, köyhyyttä ja syrjäytymistä, sosiaalista liikkuvuutta, kulttuurien monimuotoisuutta ja taitoja; talouteen ja yhteiskuntaan kohdistuvien sosiaalisten, väestötieteellisten ja teknologisten muutosten arviointi;
- Tuki kulttuuriperinnön säilyttämiselle;
- Muuttoliikettä ja väestörakennetta koskeva tietokeskus;
- Katastrofiriskien hallinnan tietokeskus;
- Turvallisuskäytäntöjen tukeminen kriittisten infrastruktuurien ja julkisten tilojen suojelemisessa, CBRN-E-aineiden (kemiallisten, biologisten, radiologisten, ydin- ja räjähdysaineiden) sekä hybridiuhkien, rajavalvonnan ja asiakirjojen turvallisuuden sekä terrorismin torjuntaan liittyvien tietojen ja tiedustelun alalla;
- CBRN-E-aineiden havaitsemiseen liittyvät teknologiat, biometriset järjestelmät ja tiedonhankintamenetelmät;
- Tuki EU:n turvallisuusasemalle maailmassa; unionin puolustusteollisuuden kilpailukyvyyn ja innovoinnin arviointi; turvallisuuden ja puolustuksen välisten synergioiden hyödyntäminen;
- Tutkimus, joka koskee vahvistettuja kyberturvallisuuden mahdollisuuksia, kyberuhkien sietokykyä ja kyberpelotteita.

3. Digitaalisuus ja teollisuus

- Digitalisaation vaikutukset, joissa keskitytään uusiin ja kehittyviin tieto- ja viestintäteknologioihin, kuten koneoppimiseen ja tekoälylaskentaan, hajautettuihin tilikirjoihin, esineiden internetiin ja suurteholaskentaan;
- Digitalisaatio yksittäisillä aloilla, kuten energiassa, liikenteessä, rakentamisessa, terveydessä ja hallinnoinnissa;
- Teollinen metrologia ja laadunvarmistusvälineet älykkään valmistuksen alalla;
- Nanoteknologian ja muiden kehitystä vauhdittavien keskeisten teknologioiden tutkimus;
- Tutkimus, joka koskee parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa, ympäristöasioiden hallintaa, teknistaloudellisia analyysejä, teollisten prosessien elinkaaren arviointia, jätahuoltoa, veden uudelleenkäyttöä, raaka-aineita, kriittisiä raaka-aineita sekä laatuvaatimuksia, jotka liittyvät hyödynnettyihin materiaaleihin. Kaikki edellä mainitut asiat tukevat kiertotaloutta;
- Copernicus-toimien toteuttaminen;
- Tekninen ja tieteellinen tuki EU: n maailmanlaajuisille satelliittinavigointijärjestelmille.

4. Ilmasto, energia ja liikkuvuus

- Tuki EU:n ilmasto-, energia- ja liikennepolitiikkojen täytäntöönpanolle, siirtymiselle vähähiiliseen talouteen ja strategioille irtautumiseksi hiilestä 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 innovointi ulottuvuuden analyysi; EU:n kilpailukykyyn arviointi maailmanlaajuisilla puhtaan energian markkinoilla;
- 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 energiamarkkinat;
- Tuki energiasiirtymälle, mukaan lukien kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopöytäkirjat sekä puhdas energia EU:n saarille, herkille alueille ja Afrikalle;
- Yhdenmukainen analyysi vuorovaikutteisen, verkkoon liitetyn ja automatisoidun liikkuksen käyttöönotosta;
- Akkuteknologian seuraavan sukupolven kehityksen ja käyttöönoton yhdenmukainen analyysi;

- Yhdenmukaistetut testausmenettelyt ja ajoneuvojen hiilidioksidipäästöjen ja ilman epäpuhtauspäästöjen markkinavalvonta, innovatiivisten teknologioiden arviointi;
- Älykkään liikenteen, liikenteen hallintajärjestelmien ja liikenneuhkien indikaattorien arviointi;
- Vaihtoehtoisten polttoaineiden ja niihin liittyvien infrastruktuuritarpeiden analyysi.

5. Elintarvikkeet ja luonnonvarat

- Tutkimus, joka liittyy maahan, maaperään, metsätalouteen, veteen ja merien luonnonvaroihin, raaka-aineisiin ja biologiseen monimuotoisuuteen, jotta voidaan tukea luonnon pääoman tehokasta säilyttämistä, korjaamista ja kestävää käyttöä, mukaan lukien kestävä luonnonvarojen hallinta Afrikassa;
- Maailmanlaajuisen elintarvike- ja ravitsemusturvan tietokeskus;
- Ilmastomuutoksen arviointi ja mahdolliset hillitsemis- ja sopeutumistoimenpiteet maatalous- ja kalastuspolitiikassa, mukaan lukien elintarviketurva;
- EU:n ja naapurimaiden maatalousresurssien seuranta ja ennustaminen;
- Tutkimus, joka liittyy kestäväan ja taloudellisesti kannattavaan vesiviljelyyn ja kalastukseen sekä siniseen kasvuun ja siniseen talouteen;
- Varmennetut menetelmät, laboratorioiden 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;
- Biotalousalan tietokeskus.

6.2.3. Innovointi, taloudellinen kehitys ja kilpailukyky

Yhteinen tutkimuskeskus edistää innovointia ja teknologiansiirtoa. Se tukee sisämarkkinoiden toimintaa ja unionin talouden hallintaa. Se edistää sellaisten politiikkojen kehittämistä ja seurantaa, 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 innovointia ja kilpailukykyä.

Päälinjat

- Innovointipolitiikan analysointi;
- Taloudellinen, rahoituksellinen ja verotuksellinen analyysi;
- Esinormatiivinen tutkimus ja testaus yhdenmukaistamista ja standardointia varten;
- Varmennettujen vertailumateriaalien tuottaminen;
- Markkinavalvontatoimet;

- Teollis- ja tekijänoikeuksien hallinnointi;
- Teknologiansiirtoyhteistyön edistäminen.

6.2.4. *Tieteellinen huippuosaaminen*

Yhteinen tutkimuskeskus pyrkii huippuosaamiseen 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.

6.2.5. *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

AVOIN INNOVOINTI

Avoin innovointi on ratkaisevan tärkeää 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 innovointikykyvystä. Innovointi on keskeinen tekijä myös EU:n edessä olevien tärkeiden haasteiden ratkaisemisessa.

Innovointi on myös Euroopan horisontti -puiteohjelman ydin, kuten se on ollut aiemmissakin ohjelmissa. Uusien ideoiden, tuotteiden ja prosessien etsiminen on Euroopan horisontti -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, joissa Euroopan innovaatiotoiminta voi menestyä, jotta toimijat jakavat ideoita nopeasti innovointiekosysteemeissä ja uudet ideat ja teknologiat muutetaan viipymättä tulevaisuuden tuotteiksi ja palveluiksi, joita EU tarvitsee päästökseen tavoitteisiin.

Viime vuosikymmenien aikana on nähty merkittävien ja maailmanlaajuisten uusien markkinoiden syntyminen viihde-, media-, terveydenhuolto-, majoitus- ja vähittäismyyntialoilla. Nämä markkinat perustuvat tieto- ja viestintätekniikan, biotekniikan, internetin ja alustatalouden läpimurtoinnovaatioihin. Näitä markkinoita luovia innovaatioita, jotka vaikuttavat koko EU:n talouteen, käyttävät nopeasti kasvavat ja usein myös uudet yritykset. Mutta vain muutamat niistä ovat peräisin EU:sta.

Uusi maailmanlaajuinen läpimurtoinnovaatioiden aalto on kehittymässä, ja se perustuu "syvällisemmän tekniikan" teknologioihin, kuten lohkoketjuihin, tekoälyyn, genomiikkaan ja robotiikkaan sekä muihin teknologioihin, jotka voivat tulla myös yksittäisiltä innovaattoreilta ja kansalaisyhteisöiltä. Niille on yhteistä se, että ne ovat muotoutumassa eri teknologioiden, teollisuudenalojen ja tieteenalojen välisessä risteyksessä, ne tarjoavat radikaalisti uusia tuote-, prosessi-, palvelu- ja liiketoimintayhdistelmiä ja niillä on mahdollisuuksia avata uusia markkinoita maailmanlaajuisesti. Ne vaikuttavat myös muihin aloihin, kuten valmistukseen, rahoituspalveluihin, liikenteeseen tai energiaan.

Euroopan on ratsastettava tuolla aallolla. Se on hyvissä asemissa, kun uusi aalto tulee "syvällisen tekniikan" aloille, kuten tekoälyyn, kvanttiteknologioihin ja puhtaisiin energianlähteisiin, joissa Euroopalla on tiettyjä kilpailuetuja tieteen ja tietämyksen suhteen. Se voi myös rakentaa toimintansa tiiviiseen julkisen ja yksityisen sektorin väliseen yhteistyöhön (esimerkiksi terveydenhuollossa tai energiassa).

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

- Parannetaan tieteen muutosta innovaatioiksi, jotta voidaan nopeuttaa ideoiden, teknologioiden ja kykyjen siirtämistä tutkimusperustasta start-up-yrityksiin ja teollisuuteen;
- Nopeutetaan teollisuuden muutosta: Euroopan teollisuus on jäljessä uusien teknologioiden hyödyntämisessä ja laajentamisessa: 77 prosenttia nuorista ja suurista tutkimus- ja kehitystyötä tekevästä yrityksistä on Yhdysvalloissa tai Aasiassa ja vain 16 prosenttia on Euroopassa;
- Lisätään riskirahoitusta rahoituksen puutteiden korjaamiseksi: Euroopan innovaattorit kärsivät riskirahoituksen vähäisestä tarjonnasta. Pääomasijoittaminen on keskeisessä asemassa läpimurtoinnovaatioiden muuttamisessa maailman johtaviksi yrityksiksi, mutta Euroopassa sen määrä on alle neljännes verrattuna Yhdysvaltojen ja Aasian määriin. Euroopan on kurottava umpeen "kuoleman laakso", jossa ideat ja innovaatiot eivät pääse markkinoille julkisen tuen ja yksityisten investointien välisen kuilun takia, erityisesti riskialttiiden läpimurtoinnovaatioiden ja pitkäaikaisten investointien osalta;
- Parannetaan ja yksinkertaistetaan Euroopan toimintaympäristöä tutkimuksen ja innovoinnin rahoittamiseksi ja tukemiseksi: rahoituslähteiden moninaisuus tarjoaa innovoijille monimutkaisen toimintaympäristön. EU:n toimissa on tehtävä yhteistyötä ja niitä on koordinoitava muiden aloitteiden kanssa eurooppalaisella, kansallisella ja alueellisella sekä yksityisellä ja julkisella tasolla, jotta parannetaan ja yhdenmukaistetaan valmiuksia ja tarjotaan kaikille eurooppalaisille innovoijille helppokulkuisia toimintaympäristöjä;
- Korjataan innovaatioekosysteemin hajanaisuus. Vaikka Euroopalla 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.

Jotta EU voi selviytyä uudesta maailmanlaajuisesta läpimurtoinnovaatioiden aallosta, sen tuki läpimurtoinnovoijille edellyttää joustavaa, yksinkertaista, saumatonta ja räätälöityä lähestymistapaa. Läpimurtoinnovaatioiden ja laajentumisyriyten kehittämisen ja käyttöönoton politiikan on oltava rohkeaa riskien ottamisessa, ja siinä on otettava huomioon edellä mainitut haasteet ja lisättävä arvoa yksittäisten jäsenvaltioiden toteuttamille innovointitoiminnoille.

Euroopan horisontti -puiteohjelman avoimen innovoinnin 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 toimista, jotka koskevat tulevia teknologioita ja innovointia, (kuten tulevat ja kehitteillä olevat teknologiat (FET), ja nopeutetun innovoinnin väline (FTI)), ja pk-yrityksiä (kuten pk-väline), mutta myös yksityistä ja yritysrahoitusta (kuten seitsemänteen tutkimuksen puiteohjelmaan sisältyvä riskinjakorahoitusväline, Horisontti 2020 -ohjelma (InnovFin Equity)). Kaikki nämä ovat osa Euroopan innovaationeuvoston pilottitoimia kaudelle 2018-2020.

Näiden kokemusten perusteella tämän pilarin yhteydessä käynnistetään Euroopan innovaationeuvosto (EIC), joka edistää läpimurtoinnovaatioita, joihin liittyy nopeita laajentumismahdollisuuksia maailmanlaajuisella tasolla ja erityyppisiä tarkoituksia palvelevia toimintatyyppisiä:

- Tuetaan tulevien ja kehittyvien läpimurtoinnovaatioiden kehittämistä;
- Korjataan rahoituksen puutteita, jotka liittyvät markkinoita luovien innovaatioiden kehittämiseen, käyttöönottoon ja laajentamiseen;
- Lisätään EU:n innovointituen vaikutuksia ja näkyvyyttä.

Vaikka Euroopan innovaationeuvosto tukee suoraan läpimurtoinnovaatioita, yleistä ympäristöä, joka vaalii ja tuottaa tällaisia eurooppalaisia innovaatioita, on edelleen kehitettävä ja parannettava: Sen on oltava yhteinen eurooppalainen pyrkimys tukea innovaatioita kaikkialla Euroopassa sekä kaikissa ulottuvuuksissa ja muodoissa, mukaan lukien täydentävät EU:n ja kansalliset politiikat ja resurssit aina kuin se on mahdollista. Siksi tässä pilarissa käsitellään myös seuraavia asioita:

- Uudistetut ja täydennetyt koordinointi- ja yhteistyömekanismit jäsenvaltioiden ja assosiaatiomaiden kanssa, mutta myös yksityisten aloitteiden kanssa, jotta voidaan tukea kaikenlaisia eurooppalaisia innovaatioekosysteemejä ja niiden toimijoita;
- Tuki Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutille (EIT) sekä osaamis- ja innovaatioyhteisöille (KIC).

Lisäksi jatkuvana pyrkimyksenä on parantaa riskirahoitusvalmiuksia tutkimusta ja innovointia varten Euroopassa ja siten tämä pilari toimii tarvittaessa yhdessä InvestEU-ohjelman kanssa. Horisontti 2020 InnovFin -ohjelmasta sekä ESIR-rahastosta saatujen onnistumisten ja kokemusten pohjalta InvestEU-ohjelmalla parannetaan riskirahoituksen saatavuutta rahoituskelpoisille tutkimusorganisaatioille, innovoijille ja yrittäjille, ja erityisesti pk-yrityksille ja pienille mid cap -yrityksille sekä sijoittajille.

1. EUROOPAN INNOVAATIONEUVOSTO (EIC)

1.1. Toiminta-alat

EIC: n tavoitteena on tunnistaa, kehittää ja ottaa käyttöön disruptiivista innovaatiota ja läpimurtoinnovaatioita (mukaan lukien teknologiat) ja tukea innovatiivisten yritysten nopeaa laajentumista EU: n ja kansainvälisellä tasolla ideoista markkinoille.

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, mukaan lukien kaupallista käyttöönottoa edeltävissä vaiheissa ja yrityksen kasvaessa. *Accelerator-välineen* tarkoituksena on tarjota keskitetty palvelupiste ja yksi yhtenäinen menetelmä sekä yhdistettyä rahoitusta, jossa yhdistetään avustukset pääomainvestointeihin. Lisäksi se voi mahdollistaa lainat InvestEU-ohjelmassa.

Näillä kahdella toisiaan täydentävällä toimella on yhteisiä piirteitä:

- Niissä keskitytään läpimurtoinnovaatioihin ja disruptiivisiin innovaatioihin, mukaan lukien sosiaaliset innovaatiot, joiden avulla on mahdollista luoda uusia markkinoita, toisin kuin ne, jotka keskittyvät parantamaan nykyisiä tuotteita, palveluita tai liiketoimintamalleja
- Ne ovat lähinnä alhaalta ylöspäin suuntautuvia, avoimia kaikkien sektorien sekä tieteen, teknologian ja sovellusten alojen innovaatioille mutta mahdollistavat myös kohdennetun tuen nouseville läpimurto- tai disruptiivisille teknologioille, joilla on potentiaalista strategista merkitystä;
- 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;
- Niillä tuetaan riskialttiita innovaatioita, joissa markkinat eivät voi vastata teknologisiin, markkinoihin ja/tai sääntelyyn liittyviin riskeihin yksin tai ainoastaan InvestEU-ohjelman rahoitusvälineiden tuella.
- Niitä hallinnoidaan proaktiivisesti virستانpylväillä, jotta edistystä voidaan mitata ja projektit suunnata uudelleen tarpeen mukaan.

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. Innovojien on myös helpompaa hyödyntää asiantuntemusta, laitoksia (kuten innovaatiokeskittymiä¹²) ja EU:n tukemien toimien yhteistyökumppaneita (myös

¹² Nämä ovat julkisia tai yksityisiä tiloja, jotka tarjoavat mahdollisuuden saada uusinta tietoa ja asiantuntemusta digitaalisista ja niihin liittyvistä mahdollistavista tekniikoista, jotka ovat välttämättömiä yritysten kilpailukyvyllä tuotannon, palvelujen ja liiketoimintaprosessien kannalta.

Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutin (EIT) toimijoita, erityisesti sen osaamis- ja innovointiyhteisöjen kautta).

Erityistä huomiota kiinnitetään asianmukaisen ja tehokkaan täydentävyyden varmistamiseen yksittäisten tai verkottuneiden jäsenvaltioiden aloitteilla, myös Eurooppa-kumppanuuden muodossa.

1.1.1. Pathfinder for Advanced Research -väline

Pathfinder-aloitteessa tarjotaan avustuksia riskialttiille läpimurtoprojekteil, joissa tutkitaan uusia 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.

Pathfinder-aloitteen kokonaistavoitteena on edistää mahdollisia markkinoita luovia innovaatioita, jotka syntyvät käännteentekevistä teknologisista 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 aluksi tieteellisen ja teknologisen tutkimuksen ja kehityksen alkuvaihetta, mukaan lukien konseptin oikeaksi todistaminen ja prototyypit teknologian kelpoisuuden vahvistamiseksi.

Pathfinder-väline toteutetaan pääasiassa jatkuvien ja avointen ruohonjuuritason ehdotuspyyntöjen avulla, jotta se olisi täysin avoin laaja-alaisille tutkimuksille, onnekaista sattumista aiheutuville mahdollisuuksille ja odottamattomille ideoille, käsitteille ja löydöille. *Pathfinder*-aloite tarjoaa myös kilpailukykyisiä haasteita keskeisten strategisten tavoitteille,¹³ jotka vaativat syväteknologista ja radikaalia ajattelua. Valittujen hankkeiden uudelleenryhmittely aihekohtaisiin tai tavoitelähtöisiin toimialoihin mahdollistaa pyrkimysten kriittisen massan määrittämisen ja uusien monitieteisten tutkimusyhteisöjen jäsentämisen.

Valittujen hankkeiden portfolioita¹⁴ kehitetään ja tehostetaan edelleen, kutakin innovoijien kehittämän vision mukaisesti, mutta ne myös jaetaan tutkimus- ja innovaatioyhteisön kanssa. *Pathfinder*-aloitteen *siirtymätoimia* toteutetaan, jotta innovoijat voivat päästä kaupalliseen kehitykseen. Näitä toimia ovat muun muassa demonstroititoimet ja toteutettavuustutkimukset potentiaalisten liiketoimintatapausten arvioimiseksi ja ne tukevat spin off- ja start-up-yritysten luomista. Nämä *Pathfinder*-aloitteen *siirtymätoimet* voivat myös olla täydentäviä avustuksia, jotka laajentavat aiempia ja meneillään olevia toimia, tuovat uusia kumppaneita, mahdollistavat yhteistyön portfolioissa ja kehittävät monialaista yhteisöä.

¹³ Näihin voivat kuulua muun muassa tekoäly, kvanttiteknologiat, biokontrollit tai toisen sukupolven digitaaliset kaksoset tai muut aiheet, jotka on yksilöity Horisontti Eurooppa -ohjelman strategisessa ohjelmoinnissa (myös jäsenvaltioiden verkottuvissa ohjelmissa).

¹⁴ Näihin voi kuulua myös Horisontti 2020 -ohjelmissa (kuten FET) valittuja hankkeita. Näihin voi kuulua myös muita EU:n tukemia asiaan kuuluvia toimia sekä rahoitettu huippuosaamismerkki, joka on peräisin *Pathfinder*-välineestä.

Pathfinder -väline on avoin kaikentyyppisille innovoijille aina yksityishenkilöistä yliopistoihin, tutkimusorganisaatioihin ja yrityksiin, erityisesti start up -yrityksiin ja pk-yrityksiin sekä yksittäisistä edunsaajista monitieteellisiin yhteenliittymiin. Suuria yrityksiä ei sallita yksittäisten edunsaajien hankkeiden osalta. *Pathfinder* toteutetaan tiiviissä yhteistyössä Euroopan Horisontti -ohjelman muiden osien kanssa, erityisesti Euroopan tutkimusneuvoston (ERC), Marie Skłodowska-Curie -toimien (MSCA) ja Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutin (EIT) osaamis- ja innovaatioyhteisöjen kanssa. Se toteutetaan myös läheisessä yhteistyössä jäsenvaltioiden ohjelmien ja toimien kanssa.

1.1.2. *Accelerator*-väline

Käytettävissä oleva yksityinen ja yrityksiltä saatava rahoitus on edelleen vähäistä tutkimuksen ja innovointitoiminnan myöhäisissä vaiheissa ja markkinoiden pääsyn osalta, kun kyseessä ovat riskialttiit läpimurtoteknologiat ja markkinoita luovat innovaatiot. Jotta "kuoleman laakso" voidaan kuroa umpeen ja erityisesti "syvällisten teknisten" innovaatioiden osalta, jotka ovat keskeisessä asemassa Euroopan tulevalle kasvulle, julkisen tuen osalta on kehitettävä radikaalisti uusi lähestymistapa. Jos markkinat eivät tarjoa elinkelpoisia rahoitusratkaisuja, julkisen tuen olisi tarjottava erityinen riskinjakomekanismi, joka kattaisi lähes kaikki markkinoita luovien läpimurtoteknologioiden alustavat riskit vaihtoehtoisten yksityisten sijoittajien houkuttelemiseksi toisessa vaiheessa, kun toiminta laajenee ja riski pienenee.

Näin ollen *Accelerator*-välineestä annetaan taloudellista tukea innovoijille ja yrityksille, jotka eivät vielä ole kannattavia tai sijoittajia kiinnostavia, mutta joilla on kunnianhimoa kehittyä ja jotka haluat tuoda läpimurtoinnovaatiot 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 erityisesti lisäämällä muita kuin avustuksiin perustuvia osia ja kykyä tukea suurempia ja pidempiä investointeja.

Accelerator-välineestä myönnetään tukea innovaationeuvoston - yhdistetyn rahoituksen muodossa, joka on yhdistelmä seuraavista:

- avustus tai takaisin maksettava ennakko¹⁵, jolla katetaan innovaatiotoimintaa;
- tuki pääoman sijoittamiseen¹⁶ tai muille takaisinmaksettaville muodoille siten, että innovointitoiminta voidaan kytkeä tehokkaaseen markkinoille saattamiseen, mukaan lukien laajentamiseen, tavalla, joka ei kata yksityisiä investointeja tai vääristä kilpailua sisämarkkinoilla. Tarvittaessa se auttaa innovoijaa saamaan InvestEU-ohjelman tarjoamaa velkarahoitusta (lainoja).

Tuki myönnetään yhdessä yhtenäisessä menettelyssä ja yhdellä päätöksellä, joka antaa tuetulle innovoijalle yhden kattavan sitoumuksen taloudellisiin resursseihin, jotka kattavat innovoinnin eri vaiheet, jotka liittyvät markkinoille saattamiseen ja käyttöönottoon mukaan lukien ennen kaupallistamista tarvittavat toimet. Myönnettyjen tukien täyteen toteutukseen sovelletaan välitavoitteita ja tarkistuksia. Rahoituksen yhdistäminen ja määrä sovitetaan

¹⁵ Takaisinmaksettava ennakko maksetaan takaisin EU:lle sovituksessa aikataulussa tai muunnetaan pääomaksi, jos edunsaaja niin valitsee.

¹⁶ Yleensä enintään 25 % äänivallasta. Poikkeustapauksissa EU voi turvata estävän vähemmistöosuuden hankkimisen eurooppalaisten etujen suojaamiseksi tärkeillä aloilla, kuten kyberturvallisuudessa.

yrittäjien tarpeisiin, kokoon ja vaiheeseen, teknologian/innovoinnin luonteeseen ja innovaatiokierron pituuteen. Se kattaa rahoitustarpeet siihen asti, kunnes vaihtoehtoiset investointilähteet korvaavat ne.

Niiden innovaatioiden tuki, joilla on korkea teknologinen riski ("deep tech"), sisältää aina avustusosan, joka kattaa innovointitoiminnan. Jos erilaiset riskit (teknologiset, markkinoihin, 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. Tarvittaessa välitavoitteet luovat yhteisinvestointitavoitteita. Kun riski on poistettu ja varainhoitoasetuksen 209 artiklan 2 kohdan mukaiset edellytykset täyttyvät, toteutuskumppaneille ehdotetaan tukea InvestEU:n mukaisesti.

Accelerator-aloite toimii pääasiassa jatkuvasti avoimen ja alhaalta ylöspäin suuntautuvan haun kautta. Se kohdennetaan yksittäisiin yrittäjiin (lähinnä start-up-yrittäjiin ja pk-yrittäjiin), ja erityistä huomiota kiinnitetään nuoriin ja naispuolisiin innovoijiin. Tätä avointa ja alhaalta ylöspäin suunnattua hakua täydennetään kohdennetulla tuella läpimurto- tai disruptiivisille teknologioille, joilla on potentiaalista strategista merkitystä. Ehdotuksia voivat lähettää myös sijoittajat, mukaan lukien julkiset innovointivirastot, mutta tuki myönnetään yritykselle.

Accelerator mahdollistaa myös *Pathfinder*-välineestä, samanlaisista jäsenvaltioiden edistyneistä tutkimusohjelmista ja muista puiteohjelman pilareista peräisin olevien innovointien nopean käyttöönoton¹⁷. Tavoitteena on tukea kyseisten innovaatioiden markkinoille pääsemistä. Euroopan horisontti -puiteohjelman muiden pilarien sekä aiempien puiteohjelmien tukemien hankkeiden tunnistaminen perustuu asiaankuuluville menetelmille, jollainen on esimerkiksi innovaatiotutka.

1.1.3. Euroopan innovaationeuvoston lisätoimet

Lisäksi Euroopan innovaationeuvosto toteuttaa myös seuraavat:

- Euroopan innovaationeuvoston liiketoiminnan nopeuttamispalvelut, joilla tuetaan *Pathfinder* and *Accelerator* -välineiden toimintaa ja toimia. Tavoitteena on yhdistää Euroopan innovaationeuvoston rahoitettujen innovoijien yhteisö, mukaan lukien huippuosaamismerkki sijoittajille, yhteistyökumppaneille ja julkisille ostajille. Se tarjoaa erilaisia valmennus- ja mentorointipalveluita Euroopan innovaationeuvoston toimille. Se tarjoaa innovoijille pääsyn mahdollisten yhteistyökumppaneiden kansainvälisiin verkostoihin, myös teollisiin verkostoihin, jotta voidaan täydentää arvoketjua tai kehittää markkinamahdollisuuksia ja löytää sijoittajia ja muita

¹⁷ Esimerkiksi ERC Proof of Concept -hanke, projekteista, joita tuetaan globaalit haasteet ja teollisuuden kilpailukyky -pilarista, Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutin osaamis- ja innovointiyhteisöistä syntyvät start-up-yritykset, mukaan lukien Horisontti 2020 -toimet, erityisesti Horisontti 2020 -ohjelman pk-yritysten 2. vaiheen puitteissa valitut hankkeet ja siihen liittyvä huippuosaaminen, jota jäsenvaltiot rahoittavat, (nykyiset ja tulevat) eurooppalaiset kumppanuudet.

yksityisen tai yrityksistä peräisin olevan rahoituksen lähteitä. Toiminta sisältää live-tapahtumia (esimerkiksi välitystapahtumat, 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, mikä hyödyttää erityisesti Euroopan innovaationeuvoston korkean tason neuvoa-antavan elimen jäseniä ja Euroopan innovaationeuvoston Fellowship-tunnustuksen saajia.

- Euroopan innovaationeuvoston Fellowship myönnetään EU:n johtaville innovoijille. Komissio myöntää sen korkean tason neuvoa-antavan elimen neuvosta ja tunnustaa saajat innovoinnin suurlähettiläiksi.
- Euroopan innovaationeuvoston haasteilla eli kannustuspalkinnoilla kehitetään uusia ratkaisuja globaaleihin haasteisiin, tuodaan esille uusia toimijoita ja kehitetään uusia yhteisöjä. Euroopan innovaationeuvoston tunnustuspalkintoja ovat iCapital, sosiaalisen innovaation kannustinpalkinto ja naisten innovoijapalkinto.¹⁸ Palkintojen suunnittelu yhdistetään Euroopan innovaationeuvoston puiteohjelman muihin osiin, mukaan lukien missioihin ja muihin rahoituslaitoksiin. Mahdollisuuksia yhteistyöhön eri organisaatioiden (kuten yritysten, yliopistojen, tutkimusorganisaatioiden, liiketoiminnan katalysaattoreiden, hyväntekeväisyysjärjestöjen ja säätiöiden kanssa), tutkitaan.
- EIC:n innovatiivisia hankintoja, joilla hankitaan prototyyppejä tai kehitetään ensiostohanke, jolla helpotetaan julkisten laitosten kehittämien innovatiivisten teknologioiden testaamista ja hankkimista ennen niiden markkinoille tuloa.

1.2. Täytäntöönpano

Euroopan innovaationeuvoston toimien toteuttaminen edellyttää monien hallintomuotojen käyttöönottoa, jotta neuvoston innovaattorikeskeisen lähestymistavan ja toimintatyyppien korostamiseksi.

1.2.1. Euroopan innovaationeuvoston johtokunta

Euroopan innovaationeuvoston korkean tason neuvoa-antava elin (*Euroopan innovaationeuvoston johtokunta*) avustaa komissiota Euroopan innovaationeuvoston toteuttamisessa. Euroopan innovaationeuvoston johtoryhmä antaa neuvoja koskien Euroopan innovaationeuvoston työohjelmia ja antaa aktiivisesti neuvoja myös johdolle sekä seuraa toimien toteuttamista. Sillä on viestintätehtävä ja sen jäsenet toimivat neuvoston "suurlähettiläinä" innovoinnin edistämiseksi EU:ssa. Viestintäkanavia ovat muun muassa osallistumiset keskeisiin innovointitapahtumiin, sosiaalinen media, Euroopan innovaationeuvoston innovaattoreiden yhteisön perustaminen, toimiminen keskeisten

¹⁸ Euroopan innovaationeuvoston palkinnot vastaavat Horisontti 2020 -ohjelman puitteissa käynnistettyjen palkintojen hallinnoinnista ja tarjoavat uusien kannustus- ja tunnustus-palkintojen suunnittelun ja toteutuksen.

tiedotusvälineiden kanssa keskittyen innovointiin sekä yhteiset tapahtumat yrityshautomoiden ja "kiihdyttämöjen" kanssa.

Euroopan innovaationeuvoston johtokunta antaa komissiolle suosituksia innovatiivisista suuntauksista tai aloitteista, joita tarvitaan EU:n innovaatioekosysteemin edistämiseksi ja vahvistamiseksi, myös mahdollisista sääntelyn esteistä. Johtokunnan neuvoissa olisi myös yksilöitävä uusia innovointialueita, jotka olisi otettava huomioon maailmanlaajuisten haasteiden ja teollisuuden kilpailukyvyn pilarissa ja siihen liittyvissä toimissa. Tällä tavoin johtokunnan odotetaan edistävän Euroopan horisontti -ohjelman yleistä johdonmukaisuutta.

1.2.2. Euroopan innovaationeuvoston ohjelmajohtajat

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

Komissio nimittää Euroopan innovaationeuvoston väliaikaisia ohjelmajohtajia, jotka auttavat sitä teknologiapohjaisessa visioinnissa ja operatiivisessa ohjeistuksessa.

Ohjelmajohtajat tulevat useilta eri aloilta, kuten yrityksistä, yliopistoista, kansallisista laboratorioista ja tutkimuskeskuksista. He tuovat syvää asiantuntemusta, joka perustuu henkilökohtaiseen kokemukseen ja kentällä vietettyihin vuosiin. 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 Euroopan innovaationeuvoston rahoituksen vaikutusta edistämällä "aktiivista hallintokulttuuria", käytännönläheistä lähestymistapaa, johon sisältyy sellaisten visioihin perustuvien talousarvioiden, aikataulujen ja välitavoitteiden kehittäminen portfolio- ja hanketasolla, jotka Euroopan innovaationeuvoston hankkeiden on toteutettava, jotta ne saisivat jatkuvan rahoituksen.

Ohjelmajohtajat valvovat erityisesti *Pathfinder*-välineen ehdotuspyyntöjä ja ehdottavat paremmuusjärjestystä, jotta hankekokonaisuuksista muodostuisi strateginen kokonaisuus, joka edistäisi merkittävästi yhteiskunnallisia tai taloudellisia markkinoita synnyttävien innovointien luomista.

Ohjelmajohtajien tehtävänä on erityisesti edistää *Pathfinder*-portfolioita kehittämällä yhdessä edunsaajien kanssa yhteinen näkemys ja yhteinen strateginen lähestymistapa, joka johtaa riittävään määrään toimintaa (kriittinen massa). Tämä edellyttää uusien yhteisöjen rakentamista ja jäsentämistä tavoitteena muuttaa läpimurtoideat aidoiksi ja valmiiksi, markkinoita luoviksi innovaatioiksi. Ohjelmanjohtajat toteuttavat *siirtymätoimia*, kehittävät edelleen portfolioa lisätoimintojen avulla ja yhteistyökumppaneiden kanssa ja seuraavat tarkasti mahdollisia spinoff- ja startup -yrityksiä.

Ohjelmajohtajat arvioivat *Pathfinder*- ja *Accelerator*-hankkeita jokaisen välitavoitteen kohdalla tai asiaankuuluvien väliajoin sen arvioimiseksi, onko niitä jatkettava, onko ne suunniteltava uudelleen tai lopetettava projektinhallintaa varten määriteltyjen menetelmien ja menettelyjen mukaisesti. Tällaisissa arvioinneissa voidaan käyttää ulkoisia asiantuntijoita.

Kun otetaan huomioon toimien riskialtis luonne, on odotettavissa, että suurta määrä hankkeita ei saada päätökseen. Tällaisista hankkeista vapautuva talousarvio käytetään Euroopan innovaationeuvoston muiden toimien tukemiseen.

1.2.3. Euroopan innovaationeuvoston sekarahoituksen täytäntöönpano

Komissio hoitaa kaikki *Accelerator*-hankkeiden operatiiviset elementit, mukaan lukien avustukset tai muut tukimuodot, joita ei makseta takaisin.

Komissio voi käyttää Euroopan innovaationeuvoston sekarahoituksen hallinnoimiseen välillistä hallinnointia tai jos se ei ole mahdollista, se voi perustaa 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.

EIC SPV ottaa heti alkuvaiheesta käyttöön julkisen ja yksityisen sektorin yhteis- ja vaihtoehtosijoituksia yksittäisiin *Accelerator*-toimintoihin asianmukaista huolellisuutta noudattaen ja neuvottelee myös neuvottelemaan kunkin sijoituksen tekniset ehdot täydentävyyden periaatteen mukaisesti ja pyrkii ehkäisemään eturistiriidat itsenäisten yksiköiden tai vastakumppanien muun toiminnan kanssa. EIC SPV myös määrittelee ja toteuttaa pääomaosakkuuden poistumisstrategian, johon voi sisältyä täytäntöönpanokumppaneille tehtävä ehdotus InvestEU:n alaisesta rahoituksesta, mikäli tämä on sovellettavissa toimintoihin, joiden riskit ovat alentuneet huomattavasti, jotta ne täyttävät varainhoitoasetuksen 209 artiklan 2 kohdan edellytykset.

2. EUROOPPALAISET INNOVAATIOEKOSYSTEEMIT

2.1. Periaatteet

Kyetäkseen täysin hyödyntämään tutkijoiden, yrittäjien, teollisuuden ja yhteiskunnan innovaatiot EU:n on muokattava ympäristöä sellaiseksi, jossa innovaatiot voivat kukoistaa kaikilla tasoilla. Tämä tarkoittaa tehokkaan innovaatioekosysteemin kehittämistä EU:n tasolla sekä rohkaisua yhteistyöhön ja verkottumiseen ja ideoiden, rahoituksen ja taitojen vaihtoon kansallisten ja paikallisten innovaatioekosysteemien kesken.

EU:n 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, joita tarvitaan uusien teknologioiden laajamittaisen käyttöönoton edistämiseksi ja yleisön vaatiman palvelujen tehokkaamman tarjoamisen tukemiseksi. Sosiaaliset innovaatiot ovat ratkaisevan tärkeitä yhteiskuntamme hyvinvoinnin parantamiseksi.

2.2. Toiminta-alat

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

- ottaa esille innovaatioystävällisen sääntelyn kehittämisen innovaatioperiaatteen jatkuvan soveltamisen avulla sekä kehittämällä innovatiivisia lähestymistapoja julkisia hankintoja varten, mukaan lukien innovatiivisten ratkaisujen julkisten hankintojen 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 avoimen markkinoiden vakiinnuttamiseksi, kuten pääomamarkkinaunionissa tapahtuvan innovoinnin edistämiseen liittyvien keskeisten toimintaedellytysten kehittäminen;
- edistää kansallisten innovaatio-ohjelmien ja Euroopan investointineuvoston välistä koordinoitua tarkoituksena lisätä toiminnallisia synergioita ja välttää päällekkäisyyksiä jakamalla tietoja ohjelmista ja niiden täytäntöönpanosta, resursseista ja asiantuntemuksesta, teknologia- ja innovaatio suuntausten analyysistä ja valvonnasta sekä saattamalla vastaavia innovaatioyhteisöjä yhteen;
- luo yhteisen innovointia koskevan tiedotusstrategian EU:lle. Se pyrkii kannustamaan EU:n lahjakkaimpia innovaattoreita, yrittäjiä, erityisesti nuoria yrittäjiä, pk-yrityksiä ja aloittavia yrityksiä, myös uusilla EU:n alueilla. Se korostaa EU:n lisäarvoa, jota tekniset, ei-tekniset ja sosiaaliset innovaattorit voivat tuoda EU:n kansalaisille

kehittämällä ideansa/visionsa kukoistavaksi yritykseksi (sosiaalinen arvo/vaikutukset, työpaikat ja kasvu, yhteiskunnallinen edistyminen).

Toimien toteuttamisella varmistetaan Euroopan innovaationeuvoston toimintatyyppien tehokas täydentävyys ja niiden erityinen keskittyminen läpimurtoinnovaatioihin. Jäsenvaltioiden ja assosioituneiden maiden toteuttamien toimien lisäksi myös yksityisten aloitteiden avulla tuetaan kaikenlaisia innovaatioita ja kaikkia innovaattoreita kaikkialla EU:ssa, ja heille tarjotaan parempaa ja riittävää tukea.

Tätä varten EU:

- edistää ja rahoittaa yhteisiä innovaatio-ohjelmia, joita hallinnoivat viranomaiset, jotka vastaavat kansallisista, alueellisista tai paikallisista innovaatiopolitiikoista ja -ohjelmista, ja joihin innovaatioita ja innovaattoreita 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, rahoitusinstrumentteihin lähellä markkinoita tapahtuville innovointitoimille tai markkinoille saattamiseen 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 julkisilla palveluilla ja tarjota markkinamahdollisuuksia eurooppalaisille innovaattoreille.
- tukee myös yhteisiä ohjelmia, jotka koskevat mentorointia, valmennusta, teknistä apua ja muita innovaattoreita lähellä olevia palveluita eri verkostojen avulla, kuten Enterprise Europe Network (EEN), klusterit, yleiseurooppalaiset foorumit, kuten Startup Europe, paikalliset innovaatiotoimijat, julkiset mutta myös yksityiset, erityisesti hautomo- ja innovaatiokeskukset, jotka voisivat myös olla yhteydessä toisiinsa innovaattoreiden kumppanuuden edistämiseksi. Tukea voidaan myöntää myös pehmeiden innovaatiotaitojen edistämiseen, mukaan lukien ammatillisten oppilaitosten verkostoihin, ja tiiviissä yhteistyössä Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutin kanssa.
- parantaa innovaatiotukeen liittyvää dataa ja tietoa, mukaan luettuina tukijärjestelmien kartoitus, tietojen yhteiskäyttöalustojen perustaminen, vertailuanalyysit ja tukijärjestelmien arviointi.

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

Komissio toteuttaa ekosysteemin tukitoimet ja arviointimenettelyn toimeenpanovirasto avustaa.

3. EUROOPAN INNOVAATIO- JA TEKNOLOGIAINSTITUUTTI (EIT)

3.1. Periaatteet

Kuten korkean tason työryhmän raportissa EU:n tutkimuksen ja innovoinnin vaikutusten maksimoinnista (Lamyn korkean tason ryhmä) selkeästi todetaan, eteenpäin päästään, kun "koulutetaan tulevaisuutta varten ja investoidaan ihmisiin, jotka toteuttavat muutoksen". Erityisesti eurooppalaisia yliopistoja kehoitetaan edistämään yrittäjyyttä, poistamaan tieteenalojen väliset rajat ja vakiinnuttamaan vahva, epätieteellinen yhteistyö yliopistojen ja teollisuuden välillä. Viimeaikaisten tutkimusten mukaan lahjakkaiden ihmisten saatavuus on ylivoimaisesti tärkein tekijä, joka vaikuttaa start-up-yritysten perustamiseen Euroopassa. Yrittäjyyskasvatus- ja -koulutusmahdollisuudet ovat avainasemassa tulevien innovaattoreiden kasvattamisessa ja nykyisten innovaattoreiden kykyjen kehittämisessä, että he voivat kasvattaa liiketoimintaansa menestyksekkäästi. Yrittäjähenkisten kykyjen saatavuus, ammattitaitoisten palveluiden, pääoman ja EU:n tason markkinoiden saatavuus sekä avainhankkeiden avaintekijöiden tuominen yhteen yhteistä päämäärää varten ovat keskeisiä tekijöitä innovaatiokosysteemin ylläpitämisessä. EU:n ponnisteluja on koordinoitava, jotta voidaan luoda riittävä määrä yhteenliitettyjä EU:n laajuisia yrittäjäklustereita ja ekosysteemejä.

Sellaisten ekosysteemien kehittäminen, joissa tutkijat, innovaattorit, teollisuudenalat ja hallitukset voivat olla helposti vuorovaikutuksessa, vaativat vielä ponnisteluja. Innovaatioekosysteemit eivät itse asiassa edelleenkään toimi optimaalisesti monista syistä. Näitä ovat esimerkiksi:

- organisatoriset, lainsäädännölliset ja kulttuuriset esteet haittaavat edelleen innovaatio toimijoiden välistä vuorovaikutusta.
- innovaatiojärjestelmien vahvistamiseen tähtäävät pyrkimykset kaipaavat koordinoitua ja selkeää kohdentumista erityisiin tavoitteisiin ja vaikutuksiin.

Tulevaisuuden haasteisiin vastaaminen, uusien tekniikoiden mahdollisuudet ja kestävä talouskasvu, työpaikkojen, kilpailukykyyn ja Euroopan kansalaisten hyvinvoinnin edistäminen edellyttävät, että Euroopan innovaatiokykyä vahvistetaan entisestään edistämällä uusien yhteistyötä ja innovaatioita edistävien ympäristöjen luomista, vahvistamalla yliopistojen ja tutkimusalan innovointivalmiuksia, tukemalla yrittäjien uutta sukupolvea, kannustamalla innovatiivisten yritysten luomista ja kehittämistä.

Innovaatiohaasteiden luonne ja laajuus edellyttävät toimijoiden ja voimavarojen yhteydenpitoa ja mobilisointia Euroopan laajuisesti edistämällä rajat ylittävää yhteistyötä. Tieteiden ja arvoketjujen väliltä on tarpeen murtaa raja-aitoja ja luoda suotuisa ympäristö tehokkaan tiedon ja asiantuntemuksen vaihdolle sekä yrittäjyystaitojen kehittämiseksi ja vetovoimaisuudelle.

3.2. Toiminta-alat

3.2.1. Kestävät innovaatioekosysteemit kaikkialla Euroopassa

EIT:llä on entistä vahvempi rooli kestävien innovaatioekosysteemien vahvistamisessa kaikkialla Euroopassa. EIT toimii jatkossakin ensisijaisesti osaamis- ja innovointiyhteisöissään, eli laajoissa eurooppalaisissa kumppanuuksissa, joissa käsitellään tiettyjä yhteiskunnallisia haasteita. Se vahvistaa entisestään niiden ympärillä olevia innovaatioekosysteemejä edistämällä tutkimuksen, innovoinnin ja koulutuksen integrointia. Lisäksi EIT pyrkii poistamaan innovaatiotoiminnan puutteita kaikkialla Euroopassa laajentamalla alueellista innovaatiojärjestelmää (EIT RIS). EIT tekee yhteistyötä sellaisten innovaatioekosysteemien kanssa, joilla on korkea strategiaan, temaattiseen yhdenmukaistamiseen ja vaikutukseen perustuva innovaatiopotentiaali, läheisessä yhteistyössä älykkäiden erikoistumisen strategioiden ja alustojen kanssa.

Päälinjat

- Nykyisten osaamis- ja innovaatioyhteisöjen tehokkuuden lisääminen ja uusien yhteisöjen luominen muutamalla oleellisella temaattisella alalla.
- Alueiden saaminen nopeammin kohti huippuosaamista maissa, jotka ovat vaatimattomia tai kohtalaisia innovaatioiden kehittäjiä.

3.2.2. Yrittäjyys- ja innovointitaidot elinikäisen oppimisen näkökulmasta ja yliopistojen muutos yrittäjyystävällisempään suuntaan EU:ssa

EIT:n koulutustoimia vahvistetaan innovoinnin ja yrittäjyyden edistämiseksi parantamalla koulutusta. Vahvempi keskittyminen inhimillisen pääoman kehittämiseen perustuu olemassa olevien EIT:n osaamis- ja innovointiyhteisöjen koulutusohjelmien laajentamiseen, jotta voidaan tarjota opiskelijoille ja ammattilaisille korkealaatuisia opetussuunnitelmia, jotka perustuvat innovointiin ja yrittäjyyteen erityisesti EU:n teollisuus- ja ammattitaitostrategian mukaisesti. Tähän voi kuulua tutkijoita ja innovaattoreita, joita Euroopan horisontti -puiohjelman muut osat, erityisesti Marie Skłodowska-Curie -rahoitus, tukevat. EIT tukee myös eurooppalaisten yliopistojen uudistamista ja niiden integroitumista innovaatioekosysteemeihin kannustamalla ja lisäämällä yrittäjyyspotentiaalia ja -kykyjä sekä kannustamalla niitä ennakoimaan paremmin uusia taitovaatimuksia.

Päälinjat

- Innovatiivisten opetussuunnitelmien kehittäminen ottaen huomioon teollisuuden tulevaisuuden tarpeet ja monipuoliset ohjelmat, joita tarjotaan opiskelijoille, yrittäjille ja ammattilaisille kaikkialla Euroopassa ja muualla, missä erikoistunut ja sektorikohtainen tieto yhdistetään yrittäjyyteen ja innovointiin liittyviin taitoihin, kuten digitaalisiin ja keskeisiin teknologian käyttöä edistäviin taitoihin.
- EIT-laatumerkin vahvistaminen ja laajentaminen koulutusohjelmien laadun parantamiseksi eri korkeakoulujen, tutkimuskeskusten ja yritysten välisin kumppanuuskein ja tarjoamalla oppimishohjelmia ja vankkaa yrittäjyyskasvatusta sekä kansainvälistä, organisaatioiden välistä ja sektorien välistä liikkuvuutta.
- Korkeakoulualan innovaatio- ja yrittäjyysvalmiuksien kehittäminen hyödyntäen EIT-yhteisön osaamista koulutuksen, tutkimuksen ja liiketoiminnan yhdistämisessä.

- EIT:n alumni-yhteisön roolin vahvistaminen uusien opiskelijoiden mallina ja voimakkaana välineenä viestittäessä EIT:n vaikutuksista.

3.2.3. *Uusia ratkaisuja markkinoille*

EIT helpottaa yhteistyötä ja antaa yrittäjille, innovaatioiden kehittäjille, kasvattajille, opiskelijoille ja muille innovaatioalan toimijoille mahdollisuuden työskennellä yhdessä moniammatillisissa ryhmissä luoden ja muokaten ideoita sekä muuntaen ideat vaihteellaisiksi ja läpimurtoinnovaatioiksi. Toimintaa luonnehtii avoin innovaatio ja rajat ylittävä lähestymistapa, jossa keskitytään sisällyttämään asiaankuuluvat osaamiskolmion toiminnot, jotka ovat tärkeitä onnistumisen kannalta (esim. hankkeiden edistäjät voivat helpommin käyttää pätevöityneitä tutkinnon suorittaneita, startup-yrityksiä, joilla on innovatiivisia ideoita, ei-kotimaisia yrityksiä, joilla on tärkeitä täydentäviä vahvuuksia, jne.).

Päälinjat

- Tuetaan uusien tuotteiden ja palveluiden kehittämistä, joissa osaamiskolmion toimijat toimivat yhteistyössä saadakseen ratkaisut valmiiksi markkinoille.
- Korkean tason palveluiden tarjoaminen ja innovatiivisten yritysten tukeminen, mukaan lukien tekninen tuki tuotteiden tai palveluiden hienosäätöön, sisällöllinen mentorointi, tuki tavoiteasiakkaille ja pääoman hankkiminen, että markkinat voidaan saavuttaa nopeasti ja kasvuprosessia voidaan nopeuttaa.

3.2.4. *Synergiaa ja lisäarvoa Euroopan horisontti -puiteohjelman avulla*

EIT tehostaa pyrkimyksiään hyödyntää synergiaa ja täydentävyyttä eri toimijoiden ja aloitteiden kanssa EU:n tasolla ja maailmanlaajuisesti sekä laajentaa yhteistyöorganisaatioiden verkostoaan sekä strategisella että toiminnallisella tasolla.

Päälinjat

- Yhteistyö EIC:n kanssa innovatiivisille yrityksille annetun tuen (eli rahoituksen ja palvelujen) tehostamiseksi sekä käynnistys- että laajentumisvaiheissa erityisesti osaamis- ja innovointiyhteisöjen kautta.
- EIT:n toimien suunnittelu ja täytäntöönpano, jotta voidaan saavuttaa mahdollisimman suuret synergia- ja vastavuoroisuusedut Globaalit haasteet ja teollinen kilpailukyky -pilarin mukaisten toimien kanssa;
- Työskentely yhdessä EU:n jäsenvaltioiden kanssa sekä kansallisella että alueellisella tasolla, luomalla jäsenelty vuoropuhelu ja koordinoimalla toimia, joilla pyritään mahdollistamaan synergia nykyisten kansallisten aloitteiden kanssa hyvien toimintatapojen ja oppimisen tunnistamiseksi, jakamiseksi ja levittämiseksi.
- Panostus innovaatiopolitiikan keskusteluihin ja panostus EU:n poliittisten painopisteiden täytäntöönpanoon työskentelemällä jatkuvasti kaikkien asiaankuuluvien Euroopan komission yksiköiden, muiden EU-ohjelmien ja niiden sidosryhmien kanssa ja tutkimalla mahdollisuuksia politiikan toteuttamisaloitteissa.

- Synergiaetujen hyödyntäminen muiden inhimillisen pääoman kehittämistä ja innovointia tukevien EU-ohjelmien kanssa (esim. ESF+, ERDF ja Erasmus);
- Strategisten liittoutumien luominen keskeisten innovaatioiden toimijoiden kanssa EU:n tasolla ja kansainvälisesti ja tuki osaamis- ja innovointiyhteisöille yhteistyön ja yhteyksien luomiseksi kolmansia maita koskevien keskeisten osaamisen kolmion kumppaneiden kanssa tarkoituksena luoda uusia markkinoita osaamis- ja innovointiyhteisöjen tukemille ratkaisuille ja houkutella osaaajia ulkomailta.

OSA – EUROOPPALAISEN TUTKIMUSALUEEN PERUSTAN LUJITTAMINEN

EU:lla on paljon maailmanluokan tieteellisiä ja teknologisia saavutuksia, mutta sen tutkimus- ja innovaatiopotentiaalia ei ole täysin hyödynnetty. Eurooppalaisen tutkimusalueen (ERA) kehityksestä huolimatta tutkimus- ja innovaatioympäristö on Euroopassa edelleen hajanainen, ja kaikki jäsenvaltiot kohtaavat pullonkauloja sellaisissa tutkimus- ja innovaatiojärjestelmissä, jotka edellyttävät poliittisia uudistuksia. Joillakin aloilla edistyminen on liian hidasta, jotta se pysyisi entistä dynaamisemman tutkimuksen ja innovaatioekosysteemin mukana¹⁹.

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 eriarvoisuus innovointijohtojen ja innovoinnista jälkeen jäävien alueiden välillä kasvaa Euroopassa. Muutoksia tarvitaan, jos koko Eurooppa aikoo maanosan laajuisesti hyödyntää huippuosaamista ja maksimoida julkisten ja yksityisten investointien arvon sekä niiden vaikutukset tuottavuuteen, talouskasvuun, työpaikkojen luomiseen ja hyvinvointiin.

Lisäksi jotkut pitävät tutkimusta ja innovointia etäisinä ja elitistinä, eivätkä näe niistä saatavia selviä hyötyjä kansalaisille. Tämä luo asenteita, jotka haittaavat innovatiivisten ratkaisujen luomista ja käyttöönottoa, sekä aiheuttaa epävarmuutta tosiseikkoihin perustuvista julkisista toimista. Tämä edellyttää sekä parempia yhteyksiä tutkijoiden, kansalaisten ja poliittisten päättäjien välillä että vahvempia lähestymistapoja itse tieteellisten todisteiden yhdistämiseen.

EU:n on nyt nostettava tutkimus- ja innovointijärjestelmänsä laatuun ja vaikutuksiin liittyviä vaatimuksia. Tämä vaatii elvytettyä eurooppalaista tutkimusaluetta (ERA)²⁰, jota EU:n tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelma tukee paremmin. Tarvitaan erityisesti hyvin yhdenmukainen, mutta räätälöity joukko EU:n toimenpiteitä²¹, jotka yhdistetään uudistusten ja tuloksellisuuden parantamiseen kansallisella tasolla (jota Euroopan aluekehitysrahaston tukemat älykkäät erikoistumisstrategiat voivat edistää). Toisaalta tarvitaan myös institutionaalisia muutoksia, jotka liittyvät tutkimusrahoitukseen ja tutkimuslaitoksiin, myös yliopistoihin. Yhdistämällä pyrkimyksiä EU:n tasolla voidaan hyödyntää synergioita ja löytää tarvittava laajuus, jotta voidaan tukea kansallisten poliittisten uudistusten muuttamista tehokkaammiksi ja vaikuttavammiksi.

Tässä osassa tuetut toimet käsittelevät ERA-politiikan painopisteitä ja tukevat yleisesti Euroopan horisontti -puiteohjelman kaikkia osia. Lisäksi voidaan perustaa toimia, joilla edistetään osaamiskiertoa eurooppalaisella tutkimusalueella tutkijoiden ja innovaattoreiden liikkuvuuden avulla.

¹⁹ ERAn edistymistä koskeva raportti vuodelta 2018

²⁰ Neuvoston päätelmät ERA:n etenemissuunnitelmasta, 19. toukokuuta 2015 *[päivitetään tarpeen mukaan]*.

²¹ SEUT-sopimuksen 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 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 kestävän 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. HUIPPUOSAAMISEN JAKAMINEN²²

Tutkimuksen ja innovoinnin eriarvoisuuden vähentäminen jakamalla tietoa ja asiantuntemusta kaikkialla EU:ssa auttaa niitä maita ja alueita, jotka ovat jäljessä tutkimuksen ja innovoinnin suorituskyvyn suhteen, saavuttamaan kilpailukykyisen aseman maailmanlaajuisissa arvoketjuissa. Lisäksi voidaan luoda toimia, joilla edistetään osaamiskiertoa eurooppalaisella tutkimusalueella ja parannetaan nykyisten (ja mahdollisesti yhteisesti hallinnoitujen EU-ohjelmien) tutkimusinfrastruktuurien hyödyntämistä kohdemaissa tutkijoiden ja innovaattoreiden liikkuvuuden avulla.

Tästä syystä tarvitaan lisätoimia suljetun yhteistyön suuntauksen torjumiseksi. Se voi nimittäin sulkea yhteistyöstä pois lukuisia lupaavia instituutioita. Tavoitena on hyödyntää EU:n lahjakkuusreservin mahdollisuuksia maksimoimalla ja jakamalla tutkimuksen ja innovoinnin edut koko EU:n alueella.

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 osallistumiskelpoisessa maassa sijaitsevaa yliopistoa tai tutkimusorganisaatiota tietyllä alalla saattamalla se yhteistyöhön muissa jäsenvaltioissa tai assosioituneissa maissa sijaitsevien kansainvälisen tason johtavien tutkimuslaitosten kanssa.
- ERA-oppituolit, joilla tuetaan 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 toimia, joilla voidaan tarjota tieteellistä verkostoitumista, valmiuksien kehittämistä ja urakehityksen edistämistä, joilla tuetaan näistä kohdemaista tulevia tutkijoita. 80 prosenttia COST:n kokonaistalousarviosta kohdennetaan toimiin, jotka ovat täysin tämän toiminta-alueen tavoitteiden mukaisia.

Edellä mainitut rahoituslinjat helpottavat erityisiä tutkimuselementtejä, jotka on mukautettu toimien erityistarpeisiin.

²² Tutkimuksen ja innovoinnin huippuosaamiseen liittyvää perustetta käytetään, kun valitaan jäsenvaltioita ja assosioituneita maita, joiden on perustettava oikeussubjekteja, jotta ne voisivat toimittaa ehdotuksia koordinaattoreina toiminta-alan "huippuosaamisen jakaminen" yhteydessä. Tämän indikaattorin yhteydessä otetaan huomioon talouden yleisen suorituskky (BKT), tutkimustulosten laatu (taajaan viitatus julkaisut) ja innovoinnin määrä (patentit) yhdessä ja suhteutettuna asianomaisten maiden kokoon. Tämän toiminta-alan yhteydessä näitä kutsutaan "osallistumiskelpoisiksi maiksi". Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen 349 artiklan mukaisesti myös syrjäisimmille alueille sijoittautuneet oikeussubjektit voivat toimia toiminta-alan "huippuosaamisen jakaminen" koordinaattoreina.

Tämä toiminta-alue tukee seuraavia Euroopan horisontti -puiteohjelman tavoitteita: 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 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 tutkimus- ja innovointijärjestelmien eri ulottuvuuksia ja osia, mukaan lukien liikkeelle panevat voimat, vaikutukset ja niihin liittyvät politiikat.
- Ennakoivat toimet, joiden avulla voidaan ennakoida tulevia tarpeita yhteistyössä ja yhdessä suunnitellen kansallisten virastojen ja tulevaisuuteen suuntautuvien sidosryhmien kanssa osallistavalla tavalla niin, että toiminta perustuu ennakkointimenetelmän tuloksiin, minkä avulla tulokset ovat kyseiselle toimintapolitiikalle relevantimpia, hyödyntäen samalla synergioita ohjelman sisällä ja sen ulkopuolella.
- Nopeutetaan siirtymistä avoimeen tieteseen seuraamalla, analysoimalla ja tukemalla avoimen tieteen politiikkojen kehittymistä ja käyttämistä²³ jäsenvaltioiden, alueiden, laitosten ja tutkijoiden tasolla siten, että maksimoidaan synergia- ja johdonmukaisuus EU:n tasolla.
- Tuki kansalliselle tutkimus- ja innovaatiopolitiikan uudistukselle, myös vahvistetun toimintapolitiikan tukijärjestelyn (PSF) kautta²⁴ (esimerkiksi vertaisarvioinnit, erityiset tukitoimet, vastavuoroiseen oppimiseen liittyvät harjoitukset ja osaamiskeskus), jäsenvaltioissa ja assosiaatiomaissa toimien synergisesti Euroopan aluekehitysrahaston, rakenneuudistusten tukipalvelun (SRSS) ja rakenneuudistusten toteutusvälineen kanssa;
- Tarjotaan tutkijoille houkuttelevat urakehitysympäristöt, taidot ja osaaminen, joita tarvitaan nykyaikaisessa tietotaloudessa²⁵. ERA:n ja eurooppalaisen korkeakoulutusalueen yhdistäminen tukemalla yliopistojen ja muiden tutkimus- ja innovointiorganisaatioiden nykyaikaistamista tunnustamalla ja palkitsemalla mekanismeja. Näin voidaan edistää kansallisia toimia ja kannustimia, joilla edistetään avointen tiedekäytäntöjen käyttöönottoa, yrittäjyyttä (ja yhteyksiä innovaatioekosysteemeihin), monialaisuutta, kansalaisten osallistumista,

²³ Käsiteltävät politiikat ja käytännöt vaihtelevat tutkimustulosten jakamisesta mahdollisimman varhain ja laajalti yhteisesti sovittujen muotojen ja jaetun infrastruktuurin (esimerkiksi eurooppalaisten avoimen tieteen pilvipalvelujen) kautta, kansalaisten tieteseen sekä uusien ja laajempien lähestymistapojen ja indikaattoreiden kehittämiseen ja käyttämiseen tutkimusten arvioinnissa ja tutkijoiden palkkaamisessa.

²⁴ 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 tai 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.

²⁵ Siihen sisältyy erityisesti eurooppalainen tutkijoiden peruskirja, tutkijoiden palvelukseen ottamisen käytäntösäännöt, EURAXESS ja RESAVER-eläkerahasto.

kansainvälistä ja alojen välistä liikkuvuutta, sukupuolten väliseen tasa-arvoon liittyviä suunnitelmia ja kokonaisvaltaista lähestymistapaa institutionaalisiin muutoksiin. Tässä yhteydessä myös täydennetään Erasmus-ohjelmasta annettavaa tukea eurooppalaisille yliopistoille ja erityisesti sen tutkimukselle, osana uusien yhteisten ja integroitujen, pitkäaikaisten ja kestävien koulutus-, tutkimus- ja innovointistrategioiden kehittämistä. Tämä työ pohjautuu monitieteellisiin ja monialaisiin lähestymistapoihin. Tavoitteena on osaamiskolmion realisoituminen ja talouskasvun käynnistäminen.

- Kansalaisten tiede, joka tukee kaikenlaista muodollista ja epämuodollista tieteellistä koulutusta, mukaan lukien kansalaisten osallistumista tutkimus- ja innovointiohjelman ja -toimintapolitiikan suunnitteluun sekä tieteellisen sisällön ja innovoinnin luomiseen monitieteisen toiminnan kautta.
- Tuetaan sukupuolten välistä tasa-arvoa tieteellisillä urilla ja päätöksenteossa sekä yhdennetään tasa-arvonäkökohdat tutkimus- ja innovointisisältöön.
- Eettisyys ja eheys, jotta voidaan kehittää edelleen johdonmukaista EU:n kehystä noudattamalla korkeimpia eettisiä normeja ja eurooppalaista tutkimusintegriteettiä koskevia käytännönsäätöjä.
- Tuetaan kansainvälistä yhteistyötä kolmansien maiden, alueiden ja kansainvälisten foorumien kanssa käytävien kahdenvälisten, monenvälisten 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 rakenteita 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. Aihekohtaisten tukirakenteiden vahvistaminen ja ylikansallisen yhteistyön edistämisen helpottaminen (esimerkiksi kansallisten yhteyspisteiden kehittäminen aiemmissa puiteohjelmissa). Tutkimus- ja innovointitulosten sekä tietojen ja tietämyksen levittäminen, mukaan lukien kohdennettu tuki edunsaajille synergioiden luomien muiden EU-ohjelmien kanssa. Kohdennetut viestintätoimet tietoisuuden lisäämiseksi EU:n rahoittamasta tutkimuksesta ja innovoinnista.

LIITE II

Ohjelmakomitean kokoonpanot

Luettelo ohjelmakomitean kokoonpanoista 12 artiklan 2 kohdan mukaisesti:

1. Strateginen kokoonpano: Strateginen katsaus koko ohjelman täytäntöönpanosta, johdonmukaisuudesta ohjelman eri osien ja tehtävien välillä ja eurooppalaisen tutkimusalueen vahvistamisesta
2. Euroopan tutkimusneuvosto (ERC) ja Marie Skłodowska-Curie -toimet (MSCA)
3. Tutkimusinfrastruktuurit
4. Terveys
5. Osallisuutta edistävä ja turvallinen yhteiskunta
6. Digitaalitalous ja -teknologia ja teollisuus
7. Ilmasto, energia ja liikkuvuus
8. Elintarvikkeet ja luonnonvarat
9. Euroopan innovaatiokomitea (EIC) ja eurooppalaiset innovaatioekosysteemit

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
- päättyneet hankkeet.

2. Kunkin ehdotuspyynnön tuloksia ja hankkeen täytäntöönpanoa koskevat tiedot, joihin sisältyvät erityisesti:

- kunkin ehdotuspyynnön tulokset
- avustussopimuksia koskevien neuvottelujen tulokset
- hankkeiden täytäntöönpano, mukaan lukien maksutiedot ja hankkeiden tulokset.

3. Tiedot ohjelmien toteuttamisesta sekä synergiat muiden asiaan liittyvien unionin ohjelmien kanssa.

4. Tiedot Euroopan horisontti -puiteohjelman talousarvion toteuttamisesta, mukaan lukien tiedot sitoumuksista ja maksuista SEUT-sopimuksen 185 ja 187 artiklan soveltamisalaan kuuluvien aloitteiden osalta.