



Euroopa Liidu
Nõukogu

Brüssel, 29. veebruar 2024
(OR. en)

7172/24

RECH 94
IND 118
MI 231
COMPET 248

SAATEMÄRKUSED

Saatja:	Euroopa Komisjoni peasekretär, allkirjastanud Martine DEPREZ, direktor
Kättesaamise kuupäev:	28. veebruar 2024
Saaja:	Thérèse BLANCHET, Euroopa Liidu Nõukogu peasekretär
Komisjoni dok nr:	COM(2024) 98 final
Teema:	KOMISJONI TEATIS EUROOPA PARLAMENDILE, NÕUKOGULE, EUROOPA MAJANDUS- JA SOTSIAALKOMITEELE NING REGIOONIDE KOMITEELE Kõrgtehnoloogilised materjalid juhtpositsiooni saavutamiseks tööstuses

Käesolevaga edastatakse delegatsioonidele dokument COM(2024) 98 final.

Lisatud: COM(2024) 98 final



Brüssel, 27.2.2024
COM(2024) 98 final

**KOMISJONI TEATIS EUROOPA PARLAMENDILE, NÕUKOGULE, EUROOPA
MAJANDUS- JA SOTSIAALKOMITEELE NING REGIOONIDE KOMITEELE**

Kõrgtehnoloogilised materjalid juhtpositsiooni saavutamiseks tööstuses

KOMISJONI TEATIS EUROOPA PARLAMENDILE, NÕUKOGULE, EUROOPA MAJANDUS- JA SOTSIAALKOMITEELE NING REGIOONIDE KOMITEELE

Kõrgtehnoloogilised materjalid juhtpositsiooni saavutamiseks tööstuses

1. SISSEJUHATUS

Käesolevas teatises esitab komisjon Euroopa strateegia, millega tagada tööstuslik juhtpositsioon kõrgtehnoloogiliste materjalide valdkonnas, mis on üks peamine progressi võimaldav tehnoloogia. Alates kiviajast on materjalid kujundanud inimarengut. Tänu tänapäevasele teaduslikule arusaamisele ja andmetöötlusvõimsusele saab paremini toimivaid või eriomadustega materjale välja töötada enneolematu kiirusega. **OECD nimetab neid tahtlikult kavandatud ja valmistatud tehismaterjale kõrgtehnoloogilisteks materjalideks¹.**

Kõrgtehnoloogilised materjalid on Euroopa tööstuse konkurentsivõime oluline tegur² ning **ELi vastupanuvõime ja avatud strateegilise autonoomia** olulised koostisosad. Need on kantud kümne liidu majandusjulgeoleku seisukohast elutähtsa tehnoloogiavaldkonna loetellu³.

Kõrgtehnoloogilised materjalid pakuvad mitmesuguseid lahendusi Euroopa roheline kokkuleppe edukaks rakendamiseks. Need soodustavad nullnetotööstuse määrusega ettenähtud innovatsiooni uute puhta energia tehnoloogiate valdkonnas ja võivad asendada teatavaid kriitilise tähtsusega tooraineid, aidates seega kaasa kriitilise tähtsusega toorainete määruse eesmärkide saavutamisele. Kõrgtehnoloogiliste materjalidega on võimalik asendada ka ohtlikke aineid, parandada toodete ja protsesside keskkonnatoimet ning hõlbustada ringmajandust. Seetõttu soodustavad need meie majanduse ja tööstuse ümberkujundamist mitmel viisil: need toetavad kestlikkust toetava kemikaalistrateegia, ringmajanduse tegevuskava ja paketi „Eesmärk 55“ õigusaktide rakendamist. Need on olulised ka kiibimääruse kontekstis, arvestades nende rolli järgmise põlvkonna pooljuhitehnoloogiates. Kõrgtehnoloogilistel materjalidel on oluline roll ka sellistes valdkondades nagu kosmos ja kaitsetööstus, kuna neil on karmides keskkondades paremad omadused, mis suurendavad töötajate ohutust, julgeolekut ja kaitset ning võimaldavad seadmete ja strateegilise taristu toimimist. Neil on ka võimalikud rakendused põllumajanduses (nt pestitsiidide asendamine), põllumajanduslikus toidutööstuses (nt pakendamine) või ravimite ja tervishoiu alal. Käesolevat teatist täiendab tulevane algatus, mis käsitleb biotehnoloogiat ja biotootmist üleminekul alternatiivsete lähteainete kasutamisele kõrgtehnoloogiliste materjalide tootmiseks ning nende tootmisel taastuvallikate ja -materjalide kasutuse suurendamiseks.

¹ Kõrgtehnoloogiliste materjalide all mõeldakse materjale, mis on ratsionaalselt kavandatud nii, et neil on i) uued või paremad omadused ja/või ii) sihipärane või täiustatud struktuur, mille otstarve on saavutada eripärane või parem funktsionaalne toimivus. See hõlmab nii uusi kujunemisejärgus tööstuslikult toodetud materjale (kõrgtehnoloogia abil saadud materjalid) kui ka traditsioonilistest materjalidest toodetud materjale (madaltehnoloogilised materjalid). OECD töökirjeldus kõrgtehnoloogiliste materjalide kohta, [https://one.oecd.org/document/ENV/CBC/MONO\(2022\)29/en/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/CBC/MONO(2022)29/en/pdf)

² Materials 2030 Manifesto <https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/06/advanced-materials-2030-manifesto-Published-on-7-Feb-2022.pdf>

³ ELi majandusjulgeoleku seisukohast elutähtsate tehnoloogiavaldkondade täiendav riskihindamine koos liikmesriikidega, C(2023) 6689 final.

Nõudlus kõrgtehnoloogiliste materjalide järele peaks lähiaastatel märkimisväärselt suurenema,⁴ näiteks taastuvenergia,⁵ patareide ja akude,⁶ heitevabade hoonete,⁷ pooljuhtide,⁸ ravimite ja meditsiiniseadmete, satelliitide, kanderakettide, lennukite või muude kahesuguse kasutusega rakenduste ning kaitsevarustuse tootmiseks.

Euroopa peab saavutama rohe- ja digiülemineku, et **säilitada oma ülemaailmne juhtpositsioon tööstuses ja saavutada avatud strateegiline autonoomia.** Selle eesmärgi saavutamiseks peaks EL: **i) kiirendama kõrgtehnoloogiliste materjalidega seotud teadusuuringuid ja tehnoloogiaarendust; ii) suurendama oma innovatsiooni- ja tootmisvõimsust; ning iii) kiirendama kõrgtehnoloogiliste materjalide tööstuslikku kasutuselevõttu.** Selleks on vaja luua keskkond, mis tugineb olemasolevatele tugevatele külgedele, säilitab ELis teadus- ja innovatsiooniinvesteeringud ja tootmise ning edendab konkurentsivõimet, vastupanuvõimet ja kasvu kõrgtehnoloogiliste materjalide ja tootmise valdkonnas.

Käesoleva teatise üldeesmärk on seega luua **Euroopas kõrgtehnoloogiliste materjalide jaoks dünaamiline, turvaline ja kaasav ökosüsteem,** mis tagab juhtpositsiooni teadusuuringutes ja kiirendab innovatsiooni ühtsel turul. Selle saavutamiseks:

- (1) tuleb ELi, riiklike ja piirkondlike prioriteete kõrgtehnoloogiliste materjalidega seotud teadusuuringute ja innovatsiooni valdkonnas kooskõlastada Euroopa lähenemisviisi abil ning erainvesteeringuid tuleb oluliselt suurendada;
- (2) tuleb novaatoritel ning väikestel ja keskmise suurusega ettevõtjatel aidata kavandada ja katsetada materjale, mille toimimine ja omadused on ringluse ja kestlikkuse seisukohast paremad;
- (3) peab kõrgtehnoloogiliste materjalide ulatuslikum ja kiirem kasutuselevõtt toimima rohe- ja digiülemineku turukatalüsaatorina ning suurendama ELi vastupanuvõimet ja majandusjulgeolekut.

2. KÕRGTEHNOOLOOGILISTE MATERJALIDE JAOKS KAASAVA ÖKOSÜSTEEMI LOOMISEGA SEOTUD PROBLEEMID

Nende eesmärkide saavutamiseks peab Euroopa tegelema järgmiste väljakutsetega:

- (1) **Teadusuuringute ja innovatsiooni ökosüsteemi killustatus.** EL on traditsiooniliselt olnud materjaliteaduse valdkonnas maailmas juhtpositsioonil, mida on võimaldanud i) tugev toetus riiklike programmide raames, mis hõlmavad erinevaid rakendusvaldkondi; ja ii) ELi teadusuuringute ja innovatsiooni raamprogrammid. Siiski on eraldi materjalistrateegiad vähestel liikmesriikidel, samas kui teised käsitlevad materjaliteadust üldiste riiklike programmide raames. Kuna ühine ja koordineeritud strateegia puudub, on kõrgtehnoloogiliste materjalide alaste teadusuuringute ja innovatsiooni jaoks ette nähtud avaliku sektori vahendid

⁴ „Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study“ (ELi strateegiliste tehnoloogiate ja sektorite tarneahela analüüs ja materjalinõudlus – prognoosuring), Euroopa Liidu Väljaannete Talitus, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.

⁵ Euroopa tuuleenergia tegevuskava, COM(2023) 669 final.

⁶ https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/batteries_en

⁷ <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/12/07/fit-for-55-council-and-parliament-reach-deal-on-proposal-to-revise-energy-performance-of-buildings-directive/>

⁸Kiibimäärus (EL) 2021/694

killustatud ega tugevda piisavalt ELi konkurentsi- ja innovatsioonisuutlikkust rohe- ja digiüleminekul ja ELi vastupanuvõime tagamisel.

- (2) **Erainvesteeringud ei vasta kasvavatele vajadustele.** Rohelise kokkuleppe tööstuskavas rõhutatakse, et EL peab tagama, et tema kapitaliturgudel oleks võimalik toetada ELi ettevõtete jaoks strateegilistes sektorites vajamineva rahastamise mahtu ja mitmekesisust. ELi tööstusinvesteeringud kõrgtehnoloogilistesse materjalidesse (19,8 miljardit eurot 2020. aastal) ei ulatu isegi pooleni Ameerika Ühendriikide investeeringutest (50,3 miljardit eurot), millele järgnevad Lõuna-Korea ja Jaapan (vastavalt 19,6 miljardit eurot ja 14,0 miljardit eurot), kusjuures Hiina tööstus investeerib vähem (7,7 miljardit eurot)⁹. Lisaks nõrgeneb ELi ülemaailmne positsioon tööstusettevõtetele kuuluvate patentide alal: selles osas oli EL 2019. aastal USA, Jaapani, Lõuna-Korea ja Hiina järel viiendal kohal⁹.
- (3) **Edusammude vähesus ringluse ja materjalitõhususe alal.** Materjalide ringkasutuse määr ELis on praegu püsivalt alla 12 %¹⁰ ning materjalidega seotud teadusuuringud ja innovatsioon ei keskendu ikka veel piisavalt ringmajandusele, näiteks kuna puuduvad põhjalikud teadmised materjalivoogude kohta. Kestlikkus ja ringlus on olulised, et edendada meie majanduse ja tööstuse roheüleminekut ning säilitada meie ettevõtete konkurentsivõime maailmaturul. Need on keske tähtsusega, et saavutada kestlike toodete ökodisaini määruse ja kriitilise tähtsusega toorainete määruse eesmärgid. Uued kõrgtehnoloogilised materjalid peaksid olema ohutuks ja kestlikuks kavandatud,¹¹ et saavutada rohelise kokkuleppe eesmärgid nullsaaste ja mürgivaba keskkonna osas.
- (4) **Pikad innovatsiooniprotsessid ja digitaliseerimise ebapiisav tase.** Kõrgtehnoloogiliste materjalide tavapärase meetoditega väljatöötamiseks võib kuluda 10–30 aastat¹². Teadus- ja arendustegevuse digitaliseerimine võib kiirendada uuenduslike materjalide avastamist ning Euroopa võiks saada kasu digivahendite paremast kasutamisest selles valdkonnas. Näiteks aitas tehisintellekt hiljuti teadlastel prognoosida ligi 400,000 stabiilset kristallstruktuuri, see rajas teed märkimisväärsetele edusammudele puhta energia ja elektroonika valdkonnas¹³. Innovatsiooni kiirus ja keerukus suurenevad ning kõrgtehnoloogiliste materjalide laiendamiseks ja tootmiseks on vaja märkimisväärseid kapitaliinvesteeringuid.
- (5) **Lõhe uuenduslike teadusuuringute ning nende tulemuste tööstuslikes rakendustes ja protsessides kasutuselevõtu vahel.** Lõhe murranguliste teadusuuringute ja nende tulemuste tööstusliku rakendamise vahel piirab koostööd ja strateegilist kooskõla ning takistab kõrgtehnoloogiliste materjalide kasutuselevõttu tööstusharudes. Tööstuse vajaduste ja teadusuuringute ambitsioonide vaheliste tugevate seoste ja sünergia puudumine seab ohtu Euroopa

⁹ „Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials“ (Investeeringud tööstuslikku teadus- ja arendustegevusse ja innovatsiooni ning turuanalüüs kõrgtehnoloogiliste materjalide alal) https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_en. Arvud hõlmavad investeeringuid tööstuslikesse kõrgtehnoloogilistesse materjalidesse, v.a farmaatsiasektor.

¹⁰ Eurostat <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>

¹¹ Ohutuks ja kestlikuks kavandatud kemikaalide ja materjalide Euroopa hindamisraamistiku kehtestamine, (EL) 2022/2510.

¹² Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. ja Scapolo, F. „Towards a green and digital future“. Euroopa Liidu Väljaannete Talitus, Luxembourg, 2022, doi:10.2760/54, JRC129319.

¹³ Peplow, M., „Google AI and robots join forces to build new materials“. Nature, 2023, doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03745-5>, <https://www.nature.com/articles/d41586-023-03745-5>

Liidu innovatsiooniliidri positsiooni, mistõttu on tööstusel raskusi kõrgtehnoloogilistel materjalidel põhinevate lahenduste kasutamiseга.

- (6) **Katse- ja eksperimenteerimisrajatiste nappus.** Tehnoloogiataristud, milles on vahendid eksperimenteerimiseks, prototüüpide loomiseks ja katsetamiseks, aitavad tooteid kiiremini turule tuua. Tehnoloogiatööstus, eelkõige idufirmad ning väikesed ja keskmise suurusega ettevõtjad (VKEd), ei saa sageli endale lubada ettevõttesisest taristut ning seetõttu on neil vaja paremat juurdepääsu sellistele rajatistele, et uusi ja olulisi tehnoloogiaid oleks võimalik enne turustamist valideerida ja optimeerida. Selleks et levitada tippaset kogu Euroopas ja toetada laiemat osalemist Euroopa teadusruumis, on oluline ühendada eri piirkondade olemasolevad taristud ja toetada nende arukat spetsialiseerumist¹⁴.
- (7) **Vajadus harmoneeritud standardite järele.** Standardid on eriti olulised järgmistes valdkondades: i) investorite ja tarbijate usalduse suurendamine uuenduslike lahenduste vastu; ning ii) digitaliseerimise võimaldamine. Näiteks takistavad digiülemineku edenemist erinevad lähenemisviisid digitaliseerimisele, nt erinevate andmekirjelduste ja vormingute levik. Selleks et edendada turuletoomist ja lihtsustada reguleerimisprotsessi, on samuti oluline tagada, et materjalide kirjeldamise ning materjalide toimivuse, ohutuse ja kestlikkuse hindamise meetodite standardid ühtlustataks.
- (8) **Oskuste nappus.** Et suurendada innovatsioonisutlikkust ja kõrgtehnoloogiliste materjalide tootmist, on vaja, et ELis oleksid eri valdkondade teadlastel ja töötajatel tehnilised oskused. Kuid tööjõu ja oskuste nappus, millest teatati roheline kokkuleppe tööstuskavas,¹⁵ kahekordistus aastatel 2015–2021 rohepöörde seisukohast olulistest sektorites. Seda võimendab naiste alaesindatus teaduse, tehnoloogia, inseneeria ja matemaatika (STEM) aladel, mis on kõrgtehnoloogiliste materjalide jaoks väga olulised. Spetsialistide arvu suurendamine on eriti oluline süva- ja puhta tehnoloogia jaoks, kvalifitseeritud spetsialiste on vaja idufirmade asutajateks¹⁶ ning teadlaste ja töötajate oskuste täiendamiseks digivahendite, sealhulgas tehisintellekti kasutamisel.

Seda taustateavet arvesse võttes on käesolev teatis üles ehitatud viiele sambale: i) Euroopa teadusuuringud ja innovatsioon kõrgtehnoloogiliste materjalide valdkonnas: lähtekoht rohe- ja digiüleminekule, ELi vastupanuvõimele ja avatud strateegilisele autonoomiale; ii) kiirtee laborist tootmisse; iii) kapitaliinvesteeringute suurendamine ja rahastusele juurdepääsu parandamine; iv) kõrgtehnoloogiliste materjalide tootmise ja kasutuse edendamine ning v) üldine juhtimisraamistik.

3. EUROOPA TEADUSUURINGUD JA INNOVATSIOON KÕRGTEHNOLOOGILISTE MATERJALIDE VALDKONNAS: LÄHTEKOHT ROHE- JA DIGIÜLEMINEKULE, ELI VASTUPANUVÕIMELE JA AVATUD STRATEEGILISELE AUTONOOMIALE

Et kiirendada puhta tehnoloogia ja süvatehnoloogia innovatsiooni kasutuselevõttu Euroopas ning saavutada ELi vastupanuvõime ja avatud strateegiline autonoomia elutähtsa tehnoloogia valdkonnas, on tähtis alus- ja rakendusuuringute sihtotstarbeline rahastamine

¹⁴ https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/communities-and-networks/s3-community-of-practice_en

¹⁵ „A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age“ (Rohelise kokkuleppe tööstuskava kliimaneutraalsuse ajastuks), COM(2023) 62 final

¹⁶ Tübke, A., Evgeniev, E., Gavigan, J., Compañó, R. & Confraria, H. „Leveraging the Deep-Tech Green Transition & Digital Solutions to Transform EU Industrial Ecosystems“, Euroopa Komisjon, Seville, 2023, JRC133774.

avaliku sektori ja erasektori poolt. Selleks on vaja, et ELi liikmesriigid, assotsieerunud riigid ja sidusrühmad määraksid kindlaks ühised eesmärgid ja prioriteedid, et: i) edendada kõrgtehnoloogiliste materjalide alast innovatsiooni ja tootmisvõimekust; ii) tugevdada Euroopa teadus- ja tööstusbaasi; iii) vähendada sõltuvust elutähtsatest ressursidest ja iv) luua kõrgtehnoloogiliste materjalidega seotud tegevuste sünergiat kõigis sektorites.

Euroopa saab kasu kõrgtehnoloogiliste materjalide kaasavast ökosüsteemist, kus sidusrühmad saavad teha koostööd, hoitakse ära hajutatud ja kooskõlastamata algatusi ning soodustatakse teadmiste jagamist ja vastastikust õppimist.

Ühine strateegiline lähenemisviis hõlbustab ka dünaamilist koordineerimist ja peamiste eesmärkide omavahel vastavusse viimist. Selline ühine strateegiline lähenemisviis edendab koostööd, vastastikust õppimist ning vastastikku kasulike teadus- ja innovatsioonistrateegiate väljatöötamist kõrgtehnoloogiliste materjalide jaoks. Osana tehnoloogianõukogu tegevusest (vt punkt 7) ja kooskõlas programmi „Euroopa horisont“ strateegilise planeerimise protsessiga teeb komisjon koostööd liikmesriikide ja programmiga „Euroopa horisont“ assotsieerunud riikidega, et **töötada välja ühised eesmärgid ja prioriteedid kõrgtehnoloogiliste materjalidega seotud teadusuuringute ja innovatsiooni jaoks**, alustades energiast, liikuvusest, ehitusest ja elektroonikast kui esialgsetest prioriteetidest, mida laiendatakse korrapäraselt muudele valdkondadele, sõltuvalt kindlaks tehtud ühistest vajadustest. Tabelis 1 on esitatud nende esialgsete valitud valdkondade kohta vastavad teadusuuringute ja innovatsiooni prioriteedid. 1. lisas on esitatud täielik ülevaade vastavatest teadusuuringute ja innovatsiooni prioriteetidest, mis on välja töötatud koos liikmesriikide ja tööstusharu sidusrühmadega. Nende ja võimalike tulevaste valdkondade valimise kriteeriumide hulgas on suutlikkus vähendada heitkoguseid ja ressursside kasutamist, suurendada energiatõhusust ja parandada ringlussevõetavust, samuti võetakse arvesse ka nende valdkondade asjakohasust ELi sõltuvuste vähendamisel, vastupanuvõime tugevdamisel ja konkurentsivõime suurendamisel. Kui ühistes prioriteetides on kokku lepitud, julgustatakse liikmesriike kooskõlastama strateegiaid, võtma seejuures arvesse oma riiklikku ja piirkondlikku rahastamist, ning tagama, et need täiendavad rakendamiseks kokkulepitud prioriteete.

Tabel 1. Strateegiliste valdkondade teadusuuringute ja innovatsiooni esialgsed prioriteedid, üksikasjad on esitatud lisas.

Strateegiline valdkond	Kõrgtehnoloogiliste materjalide teadusuuringute ja innovatsiooni prioriteedid
Energeetika	Materjalid, mis on vajalikud taastuvenergia ja vähese CO ₂ heitega energia muundamiseks ja tootmiseks, energia salvestamiseks ja energiatõhususe suurendamiseks
Liikuvus	Energia salvestamiseks ja kasutamiseks ettenähtud materjalid, töökindlad ja kerged materjalid transpordivahendite ja varade jaoks, kaitse ja vastupidavus, ringmajandus ja keskkonnatoime, toimivus karmis keskkonnas
Ehitus	Materjalid energiatõhusamate hoonete jaoks, töökindlamad ehitusstruktuurid ja struktuuride terviklikkuse seire, suuremat heaolu toetavad hooned, ringlust soodustavad ja keskkonnatoimet parandavad materjalid
Elektroonika	Materjalid, mis võimaldavad järgmist: paremini toimivad ja uute funktsioonidega elektroonikakomponendid ja andurid, uued andmetöötuskontseptsioonid, kiipide tootmine, tõhusam järgmise

põlvkonna kommunikatsioonitehnoloogia ja suutlikkus töötada karmides keskkondades

Üks peamisi strateegiaid on asendada kriitilise tähtsusega toorained ja vähendada nende kasutust, et parandada materjalitõhusust ja vähendada sõltuvust kriitilise tähtsusega ressurssidest. Komisjon püüab kindlaks teha, milliseid **teadusuuringuid ja innovatsiooni on vaja, et aidata edendada kriitilise tähtsusega toorainete asendamist** alternatiivsete kõrgtehnoloogiliste materjalidega. Asendamist analüüsitakse tihedas koostöös energiatehnoloogia strateegilise kava rakendamise materjalialaste töörühmadega. See analüüs viiakse kooskõlla asendamisvajadustega, mis on kindlaks määratud kriitiliste toorainete määruhes, ja selle analüüsi jaoks saab kasutada toorainete teabesüsteemi¹⁷.

Komisjon ja liikmesriigid:

- määravad kindlaks kõrgtehnoloogiliste materjalide alal teadusuuringutesse ja innovatsiooni tehtavate investeeringute ühised eesmärgid ja prioriteetid, ning et toetada ELi rohe- ja digiüleminekut, vastupanuvõimet ja avatud strateegilist autonoomiat, töötavad 2024. aasta lõpuks välja kõrgtehnoloogiliste materjalide teemalise ühisstrateegia, mida ajakohastatakse korrapäraselt, et võtta arvesse sotsiaal-majanduslikke muutusi ning teaduse ja tehnika arengut;
- ajakohastavad korrapäraselt prioriteetseid valdkondi, et võtta arvesse sotsiaal-majanduslikke muutusi, teaduse ja tehnika arengut või tulevikus leitavaid ühiseid koostöövajadusi.

Komisjon

- teeb kindlaks täiendavad teadusuuringute ja innovatsiooni vajadused kriitilise tähtsusega toorainete asendamiseks kõrgtehnoloogiliste materjalidega; esimesed tulemused esitatakse 2025. aasta esimeses kvartalis.

4. KIIRTEE LABORIST TOOTMISSE

Kooskõlas rohelise kokkuleppe tööstuskava, Euroopa uue innovatsioonikava, digitaalse Euroopa ja ELi majandusjulgeoleku strateegia eesmärkidega on käesolevas peatükis käsitletud meetmete eesmärk kiirendada kõrgtehnoloogiliste materjalide kasutuse laiendamist ja tootmisvõimekust (laborist tootmisse) kõrgtehnoloogiliste materjalide kõigis arendusetappides. Eesmärk on aidata edendada digitaliseerimist, parandada juurdepääsu katse- ja eksperimenteerimisrajatistele ning luua paradigma muutus, mis lühendab üldist innovatsiooniprotsessi ja aega, mis kulub kõrgtehnoloogiliste materjalide alase innovatsiooni turule toomiseks.

Üldeesmärk on luua pikaajaline kestlik **Euroopa digitaristu kõrgtehnoloogiliste materjalide alaste teadusuuringute ja innovatsiooni jaoks, nn materjalide ühitaristu**¹⁸. See digitaristu aitab teadlastel ja novaatoritel märkimisväärselt kiirendada uute kõrgtehnoloogiliste materjalide kavandamist, arendamist ja testimist kontrollitud

¹⁷ RMIS – Raw Materials Information System (europa.eu) (RMIS – toorainete teabesüsteem), <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>

¹⁸ „Materials 2030 Roadmap“ (Materjalide tegevuskava aastani 2030). https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/12/2022-12-09_Materials_2030_RoadMap_VF4.pdf

keskkonnas tehisintellekti vahendite toega. Materjalide ühistaristu peab olema usaldusväärne kõigi sidusrühmade, sealhulgas teadlaste, teadusasutuste, tööstuse ja VKEde jaoks ning põhinema FAIR-põhimõtete¹⁹. Selles võetakse arvesse ohutust ja kestlikkust, võimaldades juurdepääsu andmetele ja vahenditele, mis põhinevad sellistel tehnoloogiatel nagu tehisintellekt. Selleks et aidata luua materjalide ühistaristut, ühendab komisjon oma jõupingutused liikmesriikidega ja uurib võimalust luua **Euroopa digitaristu konsortsium**²⁰. See tugineb teadustaristute ja Euroopa avatud teaduse pilvega (EOSC)²¹ saadud kogemustele ning tagab tõhusa koostoime Euroopa andmeruumidega, nagu tootmisandmeruum ja EOSC, riiklike strateegiate ja algatustega nagu MaterialDigital²² ja Diadem,²³ ning selliste ELi rahastatavate projektidega nagu BIG-MAP,²⁴ mis töötab välja materjalide kiirendusplatvormi akude jaoks. Materjalide ühistaristuga edendatakse ühiseid materjalide liigitusi, ontoloogiaid ja andmete koostalitlust ning samal ajal toetatakse nii materjalide virtuaalset kavandamist kui ka tootmisprotsesside digitaliseerimist. Et luua koostoimet ja pooketehnoloogia (*spin-in*) võimalusi, peaks see Euroopa digitaristu konsortsium olema kättesaadav kõigile sektoritele.

Eri platvormide, näiteks eespool nimetatud platvormide koostalitluse aluseks on andmemääruse ja andmehalduse määruse sätteid. Need sätteid peaksid võimaldama **ühendada teadusuuringute ja innovatsiooni digiruumid valdkondlike ja regulatiivsete andmeruumidega**. Ringmajanduse arendamiseks on vaja andmetaristute optimeeritud koostalitlust, et saada põhjalikke teadmisi materjalivoogude kohta. Lisaks on väga oluline, et materjale, komponente ja tooteid saaks jälgida selliste tegurite alusel nagu koostis, omadused või klass, et neid õigesti kindlaks määrata ja liigitada. Tulevane digitaalne tootepass aitab kaasa selle jälgitavuse eesmärgi saavutamisele.

Tehnoloogiataristutel, sealhulgas avatud innovatsiooni katsekeskkondadel ja digiinnovatsiooni keskustel, on oluline roll kõrgtehnoloogiliste materjalide innovatsiooni turule toomisel²⁵. Need tehnoloogiataristud pakuvad vahendeid, seadmeid ja suutlikkust, mille abil tööstusvaldkonna osalejad saavad uurida uusi tooteid, protsesse ja teenuseid, tagades samal ajal vastavuse ELi eeskirjadele. Praegu tegutsevad avatud innovatsiooni katsekeskkonnad energeetika, ehituse ja elektroonika valdkonnas. Ka liikuvussektoril võiks avatud innovatsiooni katsekeskkondadest kasu olla kõrgtehnoloogiliste materjalide ringlussevõetavuse, vastupidavuse ja ohutuse hindamisel. Kiipide ühissetevõtte on käivitunud katsekeskkondade loomiseks projektikonkursid²⁶ tiptaseme ja järgmise põlvkonna pooljuhitehnoloogiate alal, kus materjale nähakse peamise innovatsioonimootorina. Analüüsi käigus tuvastati siiski suured piirkondlikud erinevused seoses rahalise toetuse, killustatuse, dubleerimise ohu ja riikidevahelise juurdepääsu raskustega kogu Euroopa ettevõtete jaoks, kes soovivad pääseda ligi tehnoloogiataristutele²⁷. Nende probleemide lahendamiseks **luuakse ühtne**

¹⁹ Leitavad, juurdepääsetavad, koostalitlusvõimelised ja taaskasutatavad (FAIR – *Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*).

²⁰ Luuakse digikümnendi poliitikaprogramm 2030, (EL) 2022/2481

²¹ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/european-open-science-cloud-eosc_en

²² <https://www.materialdigital.de/>

²³ <https://www.cnrs.fr/en/pepr/pepr-exploratoire-diademe-materiaux>

²⁴ <https://www.big-map.eu/>

²⁵ <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0aaf1e05-2082-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-289339785>

²⁶ <https://www.chips-ju.europa.eu/Pilot-lines/>

²⁷ Tehnoloogiataristud <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0df85f8b-7b72-11e9-9f05-01aa75ed71a1>

veebikataloog, et anda ettevõtetele suuniseid selle kohta, kuidas saada juurdepääs komisjoni ja liikmesriikide toetatavatele olemasolevatele tehnoloogiataristutele, sealhulgas ka nende pakutavatele teenustele. See veebipõhine kataloog lihtsustab ka tehnoloogiatootuse ja VKEde juurdepääsu katserajatistele ning soodustab tehnoloogiataristute võrgustike loomist. See keskne veebisait sisaldab ka teavet ELi ja liikmesriikide tasandil kättesaadava rahalise toetuse kohta. Analüüsitakse tööstuse vajadusi, et **teha kindlaks lüngad ja esitada vajaduse korral ettepanekuid uute tehnoloogiataristute loomiseks** kõrgtehnoloogiliste materjalidega seotud aladel.

Selleks et soodustada programmi „Euroopa horisont“ kõrgtehnoloogiliste materjalide valdkonna tulemuste edasist rakendamist ja tööstuslikku kasutuselevõttu, tegeletakse programmi „Euroopa horisont“ teabelevitamis- ja kasutuselevõtutegevuse osana korrapäraselt **sihtotstarbelise teavitustegevusega**, sealhulgas korraldatakse kontaktide loomise üritusi tööstusele ja akadeemilistele ringkondadele.

Komisjon ja liikmesriigid

- *arendavad 2025. aasta keskpaigaks välja pikaajalise kestliku Euroopa digitaristu kõrgtehnoloogiliste materjalidega seotud teadusuuringute ja innovatsiooni jaoks, nn materjalide ühistaristu, mille otstarve on kiirendada kõrgtehnoloogiliste materjalidega seotud teadus- ja innovatsiooniprotsesse.*

Komisjon

- *aitab novaatoritel ja VKEdel asjakohastele tehnoloogiataristutele juurde pääseda, 2024. aastaks luuakse ühtne kataloog uuenduslike kõrgtehnoloogiliste materjalide katsetamiseks ja nende kasutuse laiendamiseks, keskendudes eelkõige lisas kindlaks määratud põhivaldkondadele; ning uurib koos sidusrühmadega võimalust rahastada liikuvusega seotud kõrgtehnoloogiliste materjalide rakenduste jaoks uusi avatud innovatsiooni katsekeskkondi.*

5. SUURENDATAKSE KAPITALIINVESTEERINGUID JA JUURDEPÄÄSU RAHASTAMISELE

Väga oluline on suurendada avaliku ja erasektori rahastamist ja investeringuid kõrgtehnoloogiliste materjalide uurimisse ja kasutuselevõttu. Komisjon uurib kõiki olemasolevaid vahendeid, et suurendada ja hõlbustada investeringuid ning töötada välja uuenduslikud rahastamisvõimalused, mis koondavad avaliku ja erasektori vahendeid.

Selleks et tugevdada ELi strateegilist koostööd tööstusega, on programmi „Euroopa horisont“ raames tehtud ettepanek luua **uus ühiselt kavandatud avaliku ja erasektori partnerlus „Uuenduslikud materjalid ELi jaoks“**²⁸. See partnerlus peaks andma võimaluse kaasata erakapitali ja kahekordistada ELi eeldatavat 250 miljoni euro suurust panust aastateks 2025–2027, mis võimaldaks laiendada ja kiirendada kõrgtehnoloogiliste materjalide kasutuselevõttu.

Üleeuroopalist huvi pakkuvad tähtsad projektid võimaldavad liikmesriikidel teha koostööd oluliste sektorite ja tehnoloogiate murranguliste uuenduste või suuremahuliste taristuprojektide valdkonnas, mida rahastatakse nende riigieelarvest, säilitades ühtse turu terviklikkuse ja järgides ELi rahvusvahelisi kohustusi. Üleeuroopalist huvi pakkuva tähtsa projektiga oleks võimalik hõlmata uute tehnoloogiate esmakordset tööstuslikku

²⁸ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/commission-proposals-new-candidate-european-partnerships-are-now-public-2023-07-17_en

kasutuselevõttu, kuid mitte masstootmist. 2023. aasta sügisel lõi komisjon üleeuroopalist huvi pakkuvate tähtsate projektide Euroopa ühisfoorumi (JEF-IPCEI). See foorum on komisjoni ja liikmesriikide vaheline partnerlus ja selle eesmärk on suurendada üleeuroopalist huvi pakkuvate tähtsate projektide kui tööstuse konkurentsivõime suurendamise vahendi tõhusust ja tulemuslikkust sellega, et i) võimalikud uued üleeuroopalist huvi pakkuvad tähtsad projektid viiakse kooskõlla ELi eesmärkide või strateegiatega (nagu ELi tööstusstrateegia), ning ii) parandatakse üleeuroopalist huvi pakkuvate tähtsate projektide menetlemist, kiirust, kavandamist ja rakendamist vastavalt riigiabi eeskirjadele. JEF-IPCEI foorum uurib üleeuroopalist huvi pakkuvate tähtsate projektide võimalusi kõrgtehnoloogiliste materjalide väljatöötamiseks, et avaliku ja erasektori investeringute kaudu kaasata lisarahastust **teadusuuringute ja innovatsiooni** tulemuste esmakordseks tööstuslikuks kasutuselevõtuks ²⁹.

Innovatsioonifondi³⁰ eesmärk on tuua turule lahendused Euroopa tööstuse CO₂ heite vähendamiseks ja toetada üleminekut kliimaneutraalsusele; selle eelarve aastateks 2020–2030 on 40 miljardit eurot (eeldusel, et CO₂ hind on 75 eurot tonni kohta). Puhta tehnoloogia seadmete (taastuvenergia seadmed, sealhulgas nende võrguühendused, elektrolüüsiseadmed ja kütuseelemendid, energiasalvestuslahendused ja soojuspumbad) tootmise kontekstis on fondist võimalik toetada selliste materjalide (v.a kaevandatavad materjalid) tootmist, mis aitavad märkimisväärselt kaasa kasvuhooonegaaside heite vähendamisele. Seni on valitud projektides käsitletud näiteks kergeid päikesepaneele, hoonete uuenduslikke katusekomponente või termoplastse ligniini tootmist. Fondist saab toetada ka tegevusi, mis on seotud puhta tehnoloogia seadmetes või nende komponentides kasutatavate kriitilise tähtsusega materjalide ringlussevõtu või korduskasutamisega, kusjuures praeguse avatud projektikonkursi raames eraldatakse nullnetotehnoloogiale 4 miljardit eurot³¹.

Euroopa strateegiliste tehnoloogiate platvorm (STEP)³² peaks käivituma 2024. aasta märtsis. Euroopa strateegiliste tehnoloogiate platvormi eesmärk on suurendada investeringuid elutähtsasse tehnoloogiasse kogu digitehnoloogia, puhta tehnoloogia ja biotehnoloogia sektoris. Selle kohaldamisalasse kuuluvad eeldatavasti ka kõrgtehnoloogilised materjalid. Investeringute tegemisel kasutatakse eeldatavasti olemasolevaid rahastamisvahendeid, nagu programm „Euroopa horisont“, Euroopa Kaitsefond, InvestEU või ühtekuuluvuspoliitika fondid ning taaste- ja vastupidavusrahastu kavad. Esimesi Euroopa strateegiliste tehnoloogiate platvormi raames rahastatavaid projekte on oodata 2024. aasta lõpuks.

Euroopa Innovatsiooninõukogu 2024. aasta tööprogramm³³ toetatakse jätkuvalt innovatsiooni kõrgtehnoloogilise materjaliinnovatsiooni valdkonnas 132 miljoni euroga digi- ja roheülemineku jaoks. Sellel tööprogrammil on oluline roll ka ELi kõrgtehnoloogiliste materjalide innovatsiooni ökosüsteemi toetamisel. 2024. aasta tööprogramm sisaldab Euroopa Innovatsiooninõukogu ülesandeid, mis käsitlevad asjakohast innovatsiooni betoonitootmise, nanomaterjalide ja päikesekiirguse kasutamise tehnoloogia valdkonnas, ning innovatsiooni laiendamist kvantkomponentide ja taastuvate

²⁹ 26. jaanuaril 2024 toimunud JEF-IPCEI foorumi tehnilisel koosolekul kutsuti liikmesriike üles uurima võimalikke üleeuroopalist huvi pakkuvaid tähtsaid projekte kõrgtehnoloogiliste materjalide valdkonnas.

³⁰ What is the Innovation Fund?– Euroopa Komisjon (europa.eu), https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/what-innovation-fund_en

³¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/et/IP_23_5948

³² https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/strategic-technologies-europe-platform_en

³³ https://eic.ec.europa.eu/eic-2024-work-programme_en

energiaallikate valdkonnas. Euroopa Innovatsiooninõukogu ühendab suurettevõtteid idufirmade, kasvufirmade ja teadusprojektidega, lõimides kõrgtehnoloogiliste materjalide innovatsiooni otse nende ärimudelitesse.

Euroopa ettevõtlusvõrgustik³⁴ hõlbustab kontakte võimalike rahastamispartneritega kontaktide loomise ürituste kaudu. Lisaks jätkab komisjon **uuenduslike VKEde abistamist**, levitades seminaride ja koolituste kaudu teavet asjakohaste Euroopa ja riiklike õigusaktide ning riiklike, piirkondlike ja üleeuroopaliste rahastamis- ja toetusprogrammide kohta.

InvestEU on ELi vahend erainvesteeringute hoogustamiseks ELi prioriteetsetes valdkondades, et suurendada ELis investeeringuid kõrgtehnoloogilistesse materjalidesse. Euroopa Investeerimispank kiitis juba 2023. aastal heaks InvestEU meetme³⁵ luua fond, mis investeerib varajase etapi riistvaraettevõtetesse, mis keskenduvad innovatsioonile kõrgtehnoloogiliste materjalide valdkonnas.

Kapitaliturgude liidu eesmärk on avada uusi rahastamisallikaid ja parandada juurdepääsu rahastamisele ettevõtjate, eelkõige VKEde jaoks ning seeläbi pakkuda olulist võimalikkust allikat kõrgtehnoloogilistesse materjalidesse tehtavate erainvesteeringute rahastamiseks. See peaks tooma kasu uuenduslikele ettevõtetele, kes investeerivad kõrgtehnoloogilistesse materjalidesse.

Strateegias „**Global Gateway**“³⁶ on esitatud kliimaneutraalne strateegia kestliku arengu kiirendamiseks: investeerida selliste taristute arendamisse, mis on puhtad, kliimamuutustele vastupanuvõimelised ja kooskõlas kliimaneutraalsuse saavutamise viisidega ning samal ajal tagada võimalikele investoritele võrdsed võimalused. Kõrgtehnoloogilised materjalid on selliste eesmärkide saavutamiseks üliolulised ja strateegia „Global Gateway“ pakub võimalusi nende kasutuselevõtu suurendamiseks rahvusvahelisel tasandil. Global Gateway ettevõtluse nõuanderühm toimib foorumina, kus vahetatakse strateegilist teavet erasektori esindajatega. Kõrgtehnoloogilised materjalid lisatakse ka strateegia „Global Gateway“ raames liikmesriikide, Euroopa Investeerimispanka ning Euroopa Rekonstruktsiooni- ja Arengupanga vahel toimuvasse kahepoolsesse teabevahetusse.

Komisjon ja tööstus

- *koondavad ühiselt kavandatud programmi „Euroopa horisont“ partnerluse raames 500 miljonit eurot, millest tööstus peaks panustama vähemalt 250 miljonit eurot ELi toetusele lisaks.*

Komisjon ja liikmesriigid

- *teevad tihedat koostööd üleeuroopalist huvi pakkuvate tähtsate projektide ühisel Euroopa foorumil kõrgtehnoloogiliste materjalidega seotud võimalike üleeuroopalist huvi pakkuvate tähtsate projektide osas.*

Komisjon

³⁴ <https://een.ec.europa.eu/>

³⁵ <https://www.eib.org/en/products/egf/index?sortColumn=projectsSignedDate&sortDir=desc&pageNumber=0&itemPerPage=10&pageable=true&la=EN&deLa=EN&orCountries=true&orBeneficiaries=true&orWebsite=true>

³⁶ Vt JOIN(2021) 30.

- edendab kõrgtehnoloogiliste materjalide väljatöötamist ja laiendamist Euroopa Innovatsiooninõukogu toetuse ja investeringutega, millega edendatakse idufirmade kaasamist kõrgtehnoloogiliste materjalide alasesse tegevusse;
- tugevdab, võimendab ja suunab avaliku ja erasektori investeringuid kõrgtehnoloogiliste materjalide tehnoloogia arendamisse ja kasutuselevõttu ELi vahendite, eelkõige innovatsioonifondi, Euroopa strateegiliste tehnoloogiate platvormi ja InvestEU kaudu.

6. KÕRGTEHNOOLOOGILISTE MATERJALIDE TOOTMISE JA KASUTUSE EDENDAMINE

Tuleb edendada kõrgtehnoloogiliste materjalide kasutust, et suurendada liidu vastupanu- ja konkurentsivõimet ning saavutada ringmajanduse, materjalitõhususe ja üldised kestlikkuse eesmärgid. Selleks et tööstus saaks neid uusi kõrgtehnoloogilisi materjale toota, on vaja rohkem kvalifitseeritud spetsialiste ja asjakohaseid standardeid, millega hõlbustada tööstuslikku kasutuselevõttu. Kõrgtehnoloogiliste materjalide nõudlust saab suurendada teabel põhinevate hangete ja piirkondlike osalejate kaasamise kaudu.

Riigihangetel, millega luuakse stabiilne avalik nõudlus ja avatakse turgusid, on tähtis osa kõrgtehnoloogiliste materjalide kasutuselevõtu edendamisel. Avaliku sektori hankijatel võib olla innovatsiooni edendamisel juhtiv roll ning nad peaksid hindama lisaväärtust, mida pakuvad sellised uued võimalused nagu kõrgtehnoloogilised materjalid rohe- ja digiülemineku ning ELi vastupanuvõime ja majandusliku julgeoleku jaoks. Näiteks nõutakse 2023. aasta energiatõhususe direktiivis,³⁷ et avaliku sektori hankijad peaksid hankima üksnes suure energiatõhususega tooteid, teenuseid, hooneid ja töid. Üldisemalt võimaldavad ELi riigihankedirektiivid sõlmida lepinguid mitte ainult madalaima hinna alusel, vaid ka muude lepingu esemega seotud kriteeriumide alusel, nagu täiustatud materjalide parem toimivus või funktsionaalsus.

Komisjon käivitas ka projekti „**Suurhankijad töötavad koos**“³⁸ et toetada koostööd suure ostujõuga avaliku sektori hankijate vahel ning edendada strateegiliste riigihangete laiemat kasutamist uuenduslike ja kestlike lahenduste leidmiseks. Et avada kiiremini uusi turge ja vähendada olemasolevate uuenduste kulusid, võib abiks olla projekti „Suurhankijad töötavad koos“ raames toimuv teabejagamine kõrgtehnoloogiliste materjalide kohta ja avaliku sektori hankijate nõustamine selle kohta, kuidas muuta need materjalid ohutuks, kestlikuks ja ringluskõlblikuks. Linnad, kesksed hankijad ja muud suured avaliku sektori hankijad saavad teha koostööd ja koondada ressursse, et maksimeerida oma turujõudu.

Samuti on vaja analüüsida kõrgtehnoloogiliste materjalide tootmist ja kasutamist Euroopa tööstussektorites ja ühtsel turul. Sihtotstarbelise **seireprotsessi** algatamine aitab teha kindlaks juhtivad uuendused ja tehnoloogiad, analüüsida tarneahelaid ning hinnata nende materjalide võimalikku majanduslikku mõju ja kasulikkust rohe- ja digiülemineku, ELi vastupanuvõime ja konkurentsivõime jaoks. Seire käigus uuritakse, liigitatakse ja mõõdetakse kõrgtehnoloogiliste materjalide alase innovatsiooni arengut ja kasutuselevõttu. See annab ülevaate Euroopa ülemaailmsest positsioonist kõrgtehnoloogiliste materjalide alal, mis võimaldab teha põhjaliku võrdluse peamiste ülemaailmsete osalejatega, nagu USA ja Hiina. Selline seire peaks toimuma koostöös

³⁷ Energiatõhususe direktiiv (EL) 2023/1791

³⁸ <https://public-buyers-community.ec.europa.eu/about/big-buyers-working-together>

kavandatava uue programmi „Euroopa horisont“ avaliku ja erasektori ühiselt kavandatud partnerlusega „Innovatiivsed materjalid ELi jaoks“.

Standardid on aluseks tehnoloogia integreerimisele keerukatesse uuenduslikesse süsteemidesse ja lahendustesse. Standardid võimaldavad komponentide, toodete ja teenuste koostalitlust, vähendavad sõltuvust müüjast ja annavad kogu maailmas klientidele rohkem valikuvõimalusi. Komisjoni soovitus standardimist käsitlevate tegevusjuhiste kohta³⁹ on keskse tähtsusega tugevdamiseks teadusuuringute, innovatsiooni ja standardimise vahelisi seoseid. Katseline standardimise hoogustamise platvorm⁴⁰ pakub programmi „Euroopa horisont“ projektidele teenuseid, et suurendada standardimistegevusest tulenevate uute tehnoloogiate kasutuselevõttu. Selleks et edendada kõrgtehnoloogilisi materjale käsitlevate ELi ja rahvusvaheliste standardite vastuvõtmist, teeb komisjon koostööd rahvusvaheliselt tunnustatud standardiorganisatsioonidega (sealhulgas CEN/CENELEC/ETSI ja ISO) ka programmi „Euroopa horisont“ kavandatava partnerluse „Innovatiivsed materjalid ELi jaoks“ kaudu. Eesmärk on süstemaatiliselt kindlaks teha olemasolevad standardid ja lüngad ning neist tulenevad prioriteedid, ning esitada analüüsil põhinevad standardimistaotlused.

Oluline on tagada, et uuendused kõrgtehnoloogiliste materjalide alal oleksid kooskõlas kehtivate eeskirjadega ja eesmärgipärased, mistõttu tuleb kõrgtehnoloogiliste materjalide **kirjeldamiseks ja katsetamiseks** kasutusele võtta ühtlustatud **meetodid ja hindamisvahendid**. Samuti on oluline, et need ühtlustatud meetodid ja hindamisvahendid oleksid saanud õigusliku heakskiidu. Toote väljatöötamisel on oluline, et tootjad oleksid võimalikult varakult teadlikud neid puudutavatest **regulatiivsetest nõuetest**, nt inimeste tervise ja keskkonna kaitse ning ringlussevõetavuse nõuded. Sellega seoses on suur probleem see, et kõrgtehnoloogilistel materjalidel võivad olla ainulaadsed omadused, mida ei pruugita olemasolevate toksikoloogiliste või keskkonnauuringute kontekstis hästi mõista. Neil põhjustel on samuti oluline, et reguleerivad asutused teaksid ja mõistaksid viimaseid uuendusi. Näiteks võetakse kestlike toodete ökodisaini määrase tulevastes kestlikkuse nõuetes arvesse kõrgtehnoloogiliste materjalidega seotud innovatsiooni ja toetatakse selle kasutuselevõttu. Selleks et kasutuselevõtt oleks edukas, peavad olema olemas asjakohased vahendid ja meetodid asjakohase teabe kirjeldamiseks ja jagamiseks.

Kooskõlas komisjoni teatisega ELi innovatsioonipotentsiaali rakendamise kohta⁴¹ on oluline analüüsida **patentide** ja üldisemalt **intellektuaalomandi õiguste** kaitse valdkonnas kindlaks tehtud probleeme, eriti kõrgtehnoloogiliste materjalide sektoris, kus teadusuuringute ja innovatsiooni tööstusinvesteeringuid käsitleva uue uuringu⁴² kohaselt on EL selles valdkonnas kaotamas oma positsiooni. Seetõttu on oluline julgustada kõrgtehnoloogiliste materjalide arendajaid kasutama teadmiste väärimise suuniseid parimal viisil. Selleks et saada parem ülevaade ELi nõrkuste põhjustest patenteerimisel, analüüsib komisjon **patendimaastikku ja tööstuse vajadusi**. Analüüsis uuritakse ka vajadust vahendaja järele, kes tsentraliseeriks ja haldaks hajutatud patendiõigusi selles valdkonnas.

³⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX%3A32023H0498&qid=1678171117168>

⁴⁰ <https://www.hsbooster.eu/>

⁴¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/ALL/?uri=CELEX:52020DC0760>

⁴² „Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials“ (Investeeringud tööstuslikku teadus- ja arendustegevusse ja innovatsiooni ning turuanalüüs kõrgtehnoloogiliste materjalide alal) https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_en

Uuenduslike meetodite, vahendite ning uute materjalide kavandamise ja arendamise valdkonnas on vaja uusi **oskusi**. Selle valdkonna oskusi on vaja eelkõige materjaliteaduses, keemias, inseneriteadustes ja infotehnoloogias. Vaja on ka valdkonnaüleseid oskusi. Need oskused tuleb kindlaks teha ja lisada riiklikesse haridus- ja koolitussüsteemidesse. Sealhulgas on näiteks vastavate õppekavade ning kutsehariduse ja -koolituse programmide väljatöötamine ja edendamine, et täiendada tulevase ja praeguse tööjõu oskusi. Eelkõige tuleks teha jõupingutusi naiste võimekuse ärakasutamiseks ja vähendada nende alaesindatust teaduse, tehnoloogia, inseneria ja matemaatika (STEM) aladel. Samuti on see asjakohane ka puuetega inimeste puhul. Oskuste paktil on keskne roll töötajate tuleviku töökohtadeks ettevalmistamisel, sealhulgas kõrgtehnoloogilisi materjale kasutavates sektorites; oskuste paktiga tuuakse kokku avaliku ja erasektori organisatsioonid, et inimesi vajalike oskuste alal täiendada ja ümber õpetada.

2024. aastal kuulutatakse välja Euroopa Innovatsiooni- ja Tehnoloogiainstituudi (EIT) eri kogukondade vaheline konkurss, et luua **kõrgtehnoloogiliste materjalide akadeemia**, mis saab kokku 10 miljonit eurot stardirahastust. Kavandatud meede vastab Euroopa uue innovatsioonikava⁴³ neljandale juhtalgatusele, milles keskendutakse süvatehnoloogiatalentidele ja järgitakse nullnetotööstuse akadeemiate eeskujule. Loodav akadeemia töötab välja õppekavad, mis annavad järgmise põlvkonna materjaliteadlastele vajalikke uusi oskusi, samuti pakub tuge haridus- ja koolitusteenuse osutajatele ning töötab välja kvalifikatsioonitunnistused, mida liikmesriigid võivad vabatahtlikult kasutada. Ta teeb koostööd kutsehariduse tippkeskustega, et pakkuda kvaliteetseid oskusi, mis annavad töö- ja karjäärivõimalusi, ning liikmesriikide ja Euroopa Ülikoolide Liiduga, et hõlbustada uute õppekavade kasutuselevõttu riiklikes haridussüsteemides.

Komisjon

- *kaasab piirkondliku rahastamise raames nn suurhankijate kogukonna korraldusasutused ja strateegias „Global Gateway“ osalejad, et stimuleerida avaliku sektori nõudluse kaudu kõrgtehnoloogiliste materjalide innovatsiooni turge;*
- *käivitab 2024. aastal koos Euroopa Innovatsiooni- ja Tehnoloogiainstituudiga projektikonkursi tulemuste põhjal kõrgtehnoloogiliste materjalide akadeemia, et kiirendada selles sektoris oskuste õppekavade ja kvalifikatsioonitunnistuste väljatöötamist;*
- *parandab koostöös CEN/CENELECi/ETSI ja ISOga 2024. aastal kõrgtehnoloogiliste materjalide standardite väljatöötamist ja kehtestamist lisas loetletud valdkondade ja valdkonnaüleste näitajate jaoks;*
- *algatab 2025. aastaks uuringud kõrgtehnoloogiliste materjalide tootmise ja kasutamise ning patentide alase olukorra põhjalikuks analüüsimiseks.*

⁴³ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/new-european-innovation-agenda_en

7. ÜLDINE JUHTIMISRAAMISTIK

Kõrgtehnoloogilisi materjale kavandatakse, arendatakse ja kasutatakse paljudes eri rakendustes ning teadus- ja tööstussektorites. Kooskõlastatud lähenemisviis, mis kaasab Euroopa eri osalejaid, olgu need akadeemilised ringkonnad, tööstuse esindajad, rahastajad või poliitikakujundajad, vajab ühist referenttasutust. Samuti on käesolevas teatises loetletud meetmete rakendamiseks vaja liikmesriikide ja kõigi tasandite ettevõtjate strateegilist juhtimist, et mõlemad pooled lepiksid edukalt kokku meetmete üksikasjad ja jälgiksid nende rakendamist.

Seepärast asutab komisjon **kõrgtehnoloogiliste materjalide tehnoloogianõukogu**⁴⁴. Nõukogusse kuuluvad liikmesriigid (teadusuuringute ja valdkondliku või tööstuspoliitika eest vastutavad ministeeriumid), teadust ja tööstust esindavad sidusrühmad ning Euroopa Komisjon. Nõukogu hakkab nõu andma Euroopa kõrgtehnoloogiliste materjalide ökosüsteemi kohta, toetama ühiste eesmärkide ja prioriteetsete valdkondade kindlaksmääramist kõrgtehnoloogiliste materjalidega seotud kooskõlastatud tegevuse jaoks; see vastab käesolevas teatises välja kuulutatud esimesele meetmele, võttes arvesse kõiki kõrgtehnoloogiliste materjalide valdkonna asjakohaseid tegevusi ELis. Samuti tagab see, et piisavalt osalevad programmiga „Euroopa horisont“ assotsieerunud riigid ja vajaduse korral muud kolmandad riigid, kellega EL on sõlminud strateegilise partnerluse lepingud. Tehnologianõukogusse kaasatakse sotsiaalpartnerid ja sellesse lõimitakse asjaomaste tööstusliitude, Euroopa tööstusfoorumi, energiatehnoloogia strateegilise kava (SET) rühmade ja programmi „Euroopa horisont“ asjaomaste partnerluste teadmised.

Lisaks peab kõrgtehnoloogiliste materjalide tehnoloogianõukogu arutelusid ja loob koostöötava piirkondlike innovatsiooniorgudega, mille eesmärk on arendada ja rakendada hilise etapi innovatsiooni; aruka spetsialiseerumise strateegiatega (S3) Euroopa Regionaalarengu Fondi raames ja S3 praktikakogukonna temaatiliste partnerlustega, mille raames piirkonnad määratlevad oma konkurentsieelised, ainulaadsed tugevad küljed ja võimed tugevdada oma suutlikkust kvaliteetsete teadusuuringute ja innovatsiooni alal⁴⁵.

Tehnologianõukogu arutab ka rahvusvahelisi partnerlusi, edendades partnerriikidega peetava dialoogi ja koostöö kaudu tipptaset ja ülemaailmset juhtpositsiooni kõrgtehnoloogiliste materjalide valdkonnas. ELil on assotsieerimislepingud ning teadus- ja tehnoloogiaalased koostöölepingud riikidega, kellel on selles valdkonnas põhjalikud eksperditeadmised. On võimalik suurendada teiste riikidega koostööd hästi suunatud valdkondades. Need lepingud põhinevad vastastikusel avatusel, põhiväärtuste ja võrdsete võimaluste säilitamisel, eelkõige programmi „Euroopa horisont“ ja selle jätkuprogrammi kaudu kogu teadusuuringute ja innovatsiooni tsükli jooksul, nagu on sätestatud teadusuuringute ja innovatsiooni alast üldist lähenemisviisi käsitlevas teatises⁴⁶. Kõrgtehnoloogilisi materjale käsitletakse ka ELi majandusjulgeoleku seisukohast elutähtsate tehnoloogiavaldkondade täiendavat riskihindamist käsitleva komisjoni

⁴⁴ Selleks moodustab komisjon eksperdirühma kooskõlas komisjoni 13. mai 2016. aasta otsusega C(2016) 3301 final.

⁴⁵ Mitu liikmesriiki ja piirkonda on aastatel 2021–2027 nimetanud kõrgtehnoloogiliste materjalide valdkonna S3 prioriteediks. Näiteks on Kreekal temaatiline prioriteet „Materjalid, ehitus ja tööstus“ ning Austria prioriteet „Materjalid ja arukas tootmine“. Piirkondlikul tasandil on kõrgtehnoloogilised materjalid S3 prioriteediks nt Lääne-Hollandis (Madalmaad), Skåne maakonnas (Rootsi) ja Bukarestis (Rumeenia). Need prioriteetidid väljenduvad konkreetsetes projektides: Läti on käivitanud arukate materjalide, fotoonika, tehnoloogia ja inseneeria ökosüsteemi projekti ning Sloveenias on projekt MATPRO, milles keskendutakse materjalidele ja nende tootmisele, et luua väärtusahelaid ja võrgustikke selle valdkonna ühiseks arendamiseks.

⁴⁶ Teadusuuringute ja innovatsiooni alane üldine lähenemisviis, COM(2021) 252 final.

soovituse lisas. Kooskõlas majandusjulgeoleku strateegiaga aitaksid võetud meetmed vastata vajadusele kaitsta, edendada või koostööd teha.

Tehnoloogiaühikogu võtab arvesse kõiki kättesaadavaid tõendeid, sealhulgas kõrgtehnoloogiliste materjalide tootmise ja kasutamise seire analüüsi tulemusi. Ta hindab ka komisjoni või liikmesriikide võimalust luua regulatsiooni testkeskkonnad,⁴⁷ mis aitaksid soodustada kõrgtehnoloogiliste materjalide turule laskmise loa andmise või sertifitseerimise protsessi lihtsustamist.

Komisjon

- loob 2024. aastal kõrgtehnoloogiliste materjalide tehnoloogiaühikogu, mille ülesanne on anda nõu käesoleva algatuse juhtimise teemal koos liikmesriikide, programmiga „Euroopa horisont“ assotsieerunud riikide ja tööstuse esindajatega.

8. JÄRELDUSED

Kõrgtehnoloogilised materjalid on olulised Euroopa jõukuse, avatud strateegilise autonoomia ning rohe- ja digipöörde jaoks. Kuigi ELil on materjaliteaduses endiselt tugev positsioon, suurendavad teised peamised osalejad strateegiliselt oma investeeringuid selles valdkonnas ning neil on head võimalused kõrgtehnoloogilistel materjalidel põhineva tehnoloogia ulatuslikuks ja kiireks kasutuselevõtuks.

Käesolevas teatises käsitletakse süstemaatiliselt ELi kõrgtehnoloogiliste materjalide ökosüsteemi, kombineerides 14 üksteist vastastikku tugevdavat meetet, millega kaasneb kooskõlastatud strateegia ELi, liikmesriikide ja tööstuse tasandil. Kavandatud meetmed käsitlevad kogu väärtusloomet alates varasest uuringuetapist kuni kasutuselevõtu ja turuletoomiseni. Euroopas kõrgtehnoloogiliste materjalide kavandamiseks, arendamiseks, tootmiseks ja kasutamiseks pakutakse strateegias välja dünaamiline ja kaasav materjalide ökosüsteem, millesse on kaasatud liikmesriigid, teadlased, novaatorid ja tööstus.

Need meetmed üheskoos valmistavad ette

- a) koordineerituma ja reageerimisvõimelisema Euroopa kõrgtehnoloogiliste materjalide ökosüsteemi, mis võimendab avaliku ja erasektori investeeringuid strateegilistesse valdkondadesse;
- b) uued majandusvõimalused ELi ettevõtetele, kes sõltuvad nendest elutähtsatest tehnoloogiast või on valmis neid oma innovatsiooniprotsessis testima ning
- c) kõrgtehnoloogiliste materjalide ulatuslikuma ja kiirema kasutuselevõtu rohe- ja digiülemineku turu katalüsaatoritena, mis tugevdab ELi vastupanuvõimet ja avatud strateegilist autonoomiat.

⁴⁷ Nagu on ette nähtud nullnetotööstuse määruses ja Euroopa uues innovatsioonikavas.

LISA

Käesolevas lisas on esitatud esialgne loetelu teadusuuringute ja innovatsiooni prioriteetidest, mille kohta on liikmesriikidega konsulteerimise käigus kindlaks tehtud, et need on eriti olulised kõrgtehnoloogiliste materjalide valdkonna ühismeetmete jaoks, et saavutada edukas Euroopa rohe- ja digipööre: energeetika, liikuvus, ehitus ja elektroonika. Seda prioriteetsete valdkondade loetelu ajakohastatakse korrapäraselt, et võtta arvesse sotsiaal-majanduslikke muutusi, teaduse ja tehnika arengut ning tulevikus leitavaid ühiseid koostöövajadusi.

Kõrgtehnoloogiliste materjalide omadused võimaldavad nende abil tõepoolest edendada innovatsiooni, mida iseloomustavad järgmised põhimõtted: ümbermõtestamine, vähendamine, korduskasutamine, parandamine, renoveerimine, taastamine, otstarbe muutmine, ringlussevõtt, uuendamine ja taaskasutamine. Need prioriteetid peaksid aitama täita käesolevas teatises määratletud tööstuslikke ja ühiskondlikke vajadusi kooskõlas poliitiliste prioriteetidega.

I. Energeetika

Selle valdkonna vajadused tuleb kindlaks määrata neljas kategoorias: energia muundamine/tootmine, salvestamine, jaotus- ja ülekandevõrk ning taastuvkütused.

- a) **Taastuenergia ja vähese CO₂ heitega energia muundamine ja tootmine:** see võib hõlmata kõrgtehnoloogilisi materjale, et parandada taastuvate energiaallikate muundamise seadmete vastupidavust; katalüsaatorid; pinnakatted ja läbilaskmatus; parem toimivus keskkonnas (nt korrosioonikindlus); erinevate taastuvate energiaallikate (nt päikesepaneelid, tuuleturbiinid või soojuspumbad) parem muundamistõhusus.
- b) **Energiasalvestussüsteemid:** see võib hõlmata täiustatud ringluspõhiseid ja säästvamaid materjale energiasalvestustehnoloogiate jaoks, nagu elektrokeemilised tehnoloogiad (nt akud ja superkondensaatorid), soojus- ja termokeemilisi tehnoloogiaid (nt sooja- ja külmasalvestid) või keemilisi tehnoloogiaid.
- c) **Energia jaotus- ja ülekandevõrk:** see võib puudutada kõrgtehnoloogilisi materjale, millega suurendatakse energia jaotus- ja ülekandevõrgu tõhusust ja võimsust, töökindlust ja vastupidavust (nt tõhusad pinnakattevahendid, mis kaitsevad taristuid korrosiooni, hõõrdumise või jäätumise eest, või muud alternatiivsete materjalidega lahendused).
- d) **Taastuvkütused:** see võib hõlmata säästvaid kütuseid, näiteks muust kui bioloogilise päritoluga taastuvtoorainest valmistatud kütuseid ja sünteetilisi kütuseid, et vähendada ökoloogilist jalajälge. Üks peamisi ülesandeid on töötada välja katalüsaatorid, mis on piisavalt aktiivsed, stabiilsed ja odavad, et toota taastuvkütuseid või kemikaale suurtes kogustes ja väikeste kuludega.

II. Liikuvus

Selle valdkonna vajadused tuleb kindlaks määrata neljas kategoorias: energia salvestamise vajadus eri transpordiliikide jaoks, kergemad ja töökindlamad transpordivahendid ja taristud ning suurem ringlussevõtt ja parem keskkonnatoime.

- a) **Energia salvestamine ja alternatiivkütused eri transpordivahendite jaoks.**
Näiteks:

- **kõrgtehnoloogilised patareid ja akud (nt tahked akud)**, mida iseloomustavad suurem tõhusus, väiksem keskkonnajalajalg nende

tootmisel, kriitiliste toorainete vähesem kasutamine ja kestlik asendamine, parem ohutusprofiil, parem vastupidavus, jõudlus, suurem energiatihedus ja suurem ringlussevõetavus;

- vesiniku, ammoniaagi ja/või metanooliga töötavad **kütuseelementide süsteemid**, mis on palju tõhusamad ja mille puhul keskendutakse heitsoojuse taaskasutamise lahendustele; elektrolüüserid; katalüsaatorid.

b) Kvaliteetsed kõrgtehnoloogilised materjalid, mida kasutatakse kergetes, karmis keskkonnas toimivates, väga töökindlates ja vastupidavates transpordirakendustes. Näiteks:

- **kõrgtehnoloogilised kerged materjalid**, mille puhul on ühendatud väiksem energiatarbimine ja suurem ohutus (nt sõidukis viibijatele, jalakäijatele, jalgratturitele ja teistele kasutajatele);
- sõidukite, õhusõidukite konstruktsioonide ja mootoriosade **kõrgtehnoloogilised komposiitmaterjalid ja -konstruktsioonid**, sealhulgas kõrgefektiivne termoplast, kohanduvad süsteemid, multifunktsionaalsuse nõuded (nt jootmine või erinevate materjalide kindla ühendamise protsessid).

c) Transpordivahendite ja -taristu parem kaitse, vastupanuvõime ja vastupidavus. Näiteks:

- **Pinnakattevahendid ja värvid**, mis suurendavad vastupidavust ja vähendavad kütusekulu, need on olulised lennunduses, laevanduses- ja autoveosektoris ning teemärgistuse jaoks;
- **Hübriidsed tootmisprotsessid** (nt ekstrusioonil põhinevate lisanditehnoloogiate ja automaatse kiupaigalduse kombineerimine), meetodite ühendamine, pinnatöötlus ning suurte esmaste õhusõiduki- ja mootorikomponentide automaatne kvaliteedikontroll.

d) Suurem ringlussevõtt ja materjalide keskkonnatoime parandamine. Näiteks:

- paremad materjalid **ohutuks ja säästvaks kasutamiseks** (nt ringlussevõetavate ja/või biolagunevate liitmaterjalide, akude ja elektroonika kasutus kõigi transpordiliikide puhul);
- uued materjalid, mis vähendavad veelgi **keskkonnajalajälge ja suurendavad transporditaristu vastupidavust** (nt väiksem mõju olelusringile, ringluspõhine kasutamine, pikemaajalised/vastupidavad materjalid maanteed/raudteede jaoks, väiksem mõju elurikkusele; vähese tahkete osakeste heitega rehvid ja pidurid);
- transpordirakenduste kõrgtehnoloogiliste liitmaterjalide, supersulamite, pinnakattevahendite, hübriid- ja kohanduvate struktuuride **kulutõhus hooldus ja remont**.

III. Ehitus

Selles peatükis käsitletavat vajadused on kindlaks määratud neljas kategoorias: hoonete parem energiatõhusus, vastupidavamad ja kauakestvamad hooned, suurem heaolu hoonetes, materjalid ringlussevõtu ja keskkonnatoime parandamiseks.

- a) Hoonete energiatõhususe suurendamine.** Näiteks: liitvahud, soojusisolatsiooni- ja salvestusmaterjalid, integreeritud energiasüsteemid.

- b) **Vastupidavad ja kestvad hoonestruktuurid ning konstruktsioonilise terviklikkuse parem jälgimine.** Näiteks: liitmaterjalid, sealhulgas grafeenisialdusega betoon, kergmaterjalid, uued materjalid 3D-printimiseks ja kihtlisandustootmiseks, materjalid eelkoostamise ja moodulehituse jaoks ning ennastjalgivad, iseparanevad või ennastkaitsvad materjalid.
- c) **Suurem heaolu hoonetes.** Näiteks: materjalid mugavuse suurendamiseks, müra vähendamiseks, valgustusmaterjalid, dünaamilise optilise läbipaistvusega ja klaaspinna tehnoloogiad, läbipaistev oksiidipõhine elektroonika, elektrokroomsed, termokroomsed, gaasi mõjul värvuvad ja fotokroomsed materjalid, isepuhastuvad materjalid ning jää-, libisemis- või korrosioonivastased või superhüdrofoobsed töötlustused.
- d) Materjalid **ringluse ja keskkonnatoime parandamiseks** Näiteks: uued bioressursipõhised pinnakattevahendid, värvisegud, puidupõhine isolatsioon, liimid ja liitmaterjalid hoonetes ning selliste materjalide globaalse soojendamise potentsiaali käsitlemine seoses hoonete ja nende lammutamisega.

IV. Elektroonika

Selles peatükis käsitletavate vajaduste kindlaksmääramisel tuleb keskenduda kiipidele, elektroonikakomponentidele ja süsteemidele. Vajadused määratakse kindlaks järgmise kahe rubriigi all.

- a) Täiustatud materjalid, mis võimaldavad **paremat toimivust, sealhulgas eriomadused kasutamiseks karmis keskkonnas, väiksem energiatarbimine ja elektrooniliste komponentide uued funktsioonid** (eri valdkondade rakenduste jaoks). Need kõrgtehnoloogilised materjalid peaksid hõlmama ka järgmist: andurid, uued andmetöötlus- ja mälukontseptsioonid, jõuelektronika, side (sealhulgas signaaliedastus ja temperatuuri juhtimine 5G- ja 6G-võrkude järgmise põlvkonna ja tulevaste võrkude jaoks), paindlik elektroonika, optoelektronika, fotoonika ja kvantkomponendid.
- b) Kõrgtehnoloogilised materjalid **uute kiipide** tootmiseks ja pakendamiseks, sealhulgas ränijärgsed pooljuhtplaadid ja substraadid, et suurendada tõhusust (rakenduste jaoks eri valdkondades, nagu energia, elekter ja side), suurem vastupidavus, kestlikkus ja ringlussevõetavus ning väiksem sõltuvus kriitilise tähtsusega toorainetest.

VALDKONNAÜLESED NÄITAJAD

Kõrgtehnoloogiliste materjalide alaste teadusuuringute ja innovatsiooni **digitaliseerimine** (andmetaristud, digitaalsed mudeldamisvahendid, ühine andmeanalüüs ja ühised ontoloogiad ning tehisintellekt) võib kiirendada uuenduslike materjalide avastamist, kuna see võimaldab analüüsida tohutuid andmekogumeid ja tõlgendada mitmesugustest kirjeldamismeetoditest saadud andmeid, parandada modelleerimist ning soovitada uute materjalide koostist või struktuuri. See kõik aitab tugevdada Euroopa konkurentsivõimet.

Samal ajal on materjali üleminekuprotsessi keskmes **ohutuks ja kestlikuks kavandatud** materjalide kontseptsiooni rakendamine. See on paradigma muutus kõrgtehnoloogiliste materjalide suunas, mis aitavad suurendada ohutust ja kestlikkust ning on samal ajal odavamad ja toimivad paremini kõigis keskkondades. Selle hulka kuuluvad jõupingutused selleks, et asendada inimeste tervisele ja keskkonnale ohtlikud ained või vähendada nende kasutust niipalju kui võimalik. Oluline on ka ringlussevõtt, mis on eriti probleemne keerukate materjalisegude puhul; tähtis on tagada, et kõrgtehnoloogiliste materjalide

kasutusaja lõpus saab neid kasutada teistes kõrgtehnoloogilistes materjalides, see vähendab nii survet tarneahelatele kui ka materjalide üldist keskkonnajalajälge.

Muud valdkonnaülesed elemendid, mida prioriteetsetes valdkondades kaaluda, on kirjeldamine, mõõteseadmed, metroloogia ja tootmine.