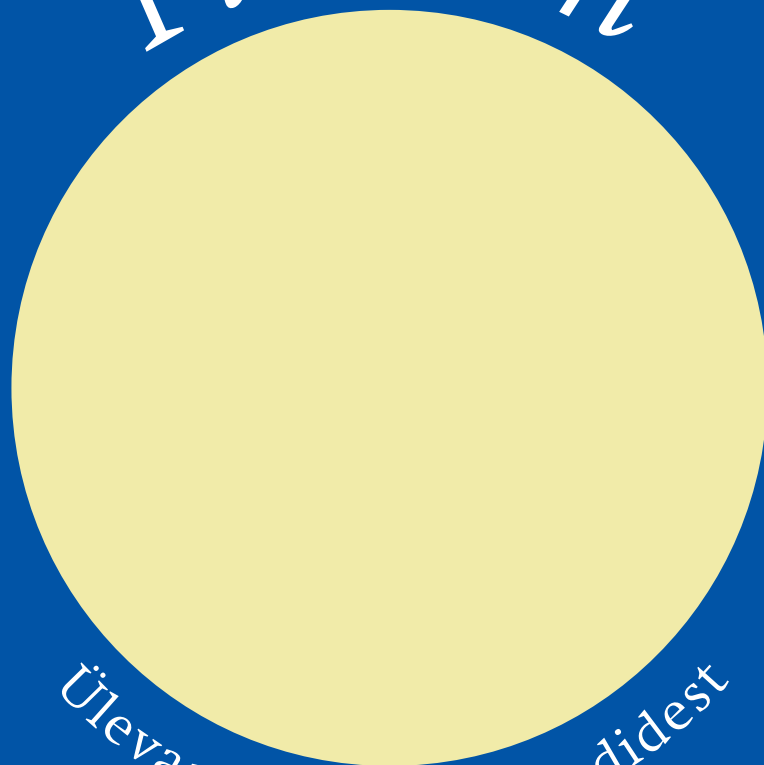




Pikksilm



Ülevaade valitud trendidest

ARENGUSEIRE KESKUS

2021



Pikksilm

Ülevaade valitud trendidest

ARENGUSEIRE KESKUS

2021

Tellinud ja korraldanud
Arenguseire Keskus

Tallinn 2021

Arenguseire Keskus on ühiskonna ja majanduse pikaajalisi arenguid analüüsiv mõttekoda Riigikogu Kantselei juures. Meie missioon on aidata kaasa tulevikku vaatavale poliitika-kujundusele.

Arenguseire Keskuse uurimissuunda-
desse on kaasatud tunnustatud eksperdid
Eestist ja välismaalt. Kõigi uurimissuundade
puhul kaardistatakse praegune olukord, süs-
tematiseeritakse olemasolevate uuringute
tulemused ning viiakse vajadusel läbi lisa-
uuringuid. Uuringute tegemisel lähtutakse
erinevatest võimalikest arengutest. Viimaks
luuakse uurimissuuna alternatiivsed stsena-
ariumid ning tuuakse välja otsustuskohad poliitika-
kujundajatele.

Käesolev trükis on valik Arenguseire Keskuse 2020. aasta jooksul tellitud
trendiülevaadetest. Kõikide trendiülevaadetega saab tutvuda Arenguseire
Keskuse kodulehel: www.riigikogu.ee/arenguseire/publikatsioonid

Artiklites sisalduva teabe kasutamisel palun viidata lisaks autorile ka
Arenguseire Keskusele kui Pikksilma korraldajale.

ISSN 2613-7372 (trükis)

ISSN 2613-7380 (pdf)

Sisukord

Eessõna	5
Droonide mängus võidame kõik	7
<i>Henrik Link, NJORD Advokaadibüroo jurist</i>	
<i>Katrin Sarap, NJORD Advokaadibüroo vandeadvokaat</i>	
Kütused homme	19
<i>Allan Niidu, TalTechi rakendusliku keemia professor</i>	
Süvariigi ja süvademokraatia vahel: milliseks kujuneb tulevik?	29
<i>Meelis Kitsing, EBS-i rektor ja Arenguseire Keskuse endine uuringute juht</i>	
<i>Liia Hänni (E-riigi Akadeemia E-demokraatia vanemeksperit) kommentaar</i>	
Sotsiaaldialoogi tugevdamine Eestis	39
<i>Magnus Feldmann, Bristol'i ülikool</i>	
<i>Epp Kallaste (Eesti Rakendusuuringu Keskuse CentAR vanemanalüütik, juhataja) kommentaar</i>	
Järgmised aastakümned kuuluvad biomajanduse võidukäigule – kas vaatame kõrvalt või võtame osa?	51
<i>Petri-Jaan Lahtvee, Tartu Ülikooli sünteetilise bioloogia vanemteadur</i>	
Meedia arengu põhiküsimused: andmestumine, platvormistumine ja meediastumine ning mida nendega ette võtta?	61
<i>Indrek Ibrus, Tallinna Ülikooli meediainnovatsiooni professor</i>	

Hea lugeja!

Pole enam mingi üllatus, et üleilmne koroonapandeemia on maailma muutnud ning kiirendanud mitmeid tulevikuaenguid. Üheks selliseks näiteks on droonid, mis aitavad kaasa inimeste jaoks oluliste teenuste jätkumisele ka eriolukorra ajal. Näiteks transpordis rakendati kontaktivaba droonikuller-teenust ravimite või muude kaupade kohaletoimetamiseks, korrakaitstes 2+2 reegli järgimise kontrollimiseks ja tervishoius inimeste kehatemperatuuri mõõtmiseks. Tõenäoliselt näeme tulevikus mitmetes valdkondades üha rohkem droonide kasutamist ning tõstatub küsimus, kuidas reguleerida droonidega seonduvat terviklikult – alates nende käitamisest kuni isikuandmete kaitseni.

Inimkonnal on aastaks 2040 jäänud praeguse tarbimise juures kõigest 100 aastat fossiilsete kütuste varu lõppemiseni. Millised võiks olla tuleviku kütused? Et mitte head kriisi raisku lasta, võiksime Euroopa Liidu pakutavate kriisiabivahendite toel investeerida vesiniku tootmise võimekuse loomisse Eestis. Samuti võiksime arendada metanooli tootmist CO₂-st ja biojäätmetest, kuna CO₂ ja biojäätmel on Eestis kättesaadavad põlevkiviõli tootmise või põllumajanduse kõrvalsaadusena.

Koroonapandeemia on esitanud väljakutse ka demokraatia toimimisele, muutes valitsemist täitevvõimukessemaks. Demokraatia tuleviku üheks võtmeküsimuseks on tasakaalu saavutamise riigi- ja ühiskonnakesksuse vahel.



Tea Danilov

Arenguseire Keskuse juhataja

Sotsiaaldialoogil on Eestis suhteliselt piiratud roll ning ametiühingute ja tööandjate liitude liikmeskond on väike. Teisest küljest tasub hästitoimivat sotsiaaldialoogi pidada majanduse ja ühiskonna jaoks oluliseks, kuna see aitab ellu viia mitmeid suuremaid suunamuutusi, näiteks digi- ja rohepööret, mis ei oleks mõeldav, kui töötajad ja tööandjad selles ei osale. Kas Eestis peaks keskenduma sotsiaaldialoogi tugevdamisele?

Järgmistel aastakümnetel võime näha sünteetilise bioloogia võidukäiku – puidust toodetud nailon, laboris kasvatatud eetiline liha, iseparanevad ehitusmaterjalid, olmejäätmest kütus või personaalselt disainitud vaktsiinid. Konservatiivsete ennustuste kohaselt arvatakse sünteetilise bioloogia mõju majandusele järgneva 10–20 aasta jooksul olevat suurusjärgus 3,5 triljonit eurot aastas. Mida peaksime tegema, et ka Eestil oleks võimalik sellest osa saada?

Meedia tulevikust rääkides tõstatub aina enam küsimus, kuidas vähendada meediasektori kontsentreerumist ja üleilmsete platvormide domineerimist meediateenuste valdkonnas. Kuidas tagada, et andmestumine ja sellega kaasnev otsuste automatiseerimine ei tooks kaasa uut laadi ebaõiglust või väärinfo levikut?

Loodan, et Pikksilma käesolevast numbrist on pisut kasu nende küsimuste üle arutlemisel.

Head lugemist!

Droonide mängus võidame kõik

Mehitamata õhusõidukid ehk droonid ei ole enam ammu üksnes mänguasjad või uudishimulike hobifotograafide pärusmaa. Tuleb tunnistada, et ega need ei ole ainult seda ju kunagi olnudki. Oma alguse said droonid, nagu nii mõnigi areng tehnoloogiamailmas, kaitsetööstusest. Tõenäoliselt kangeastub ka praegu paljudel droonidele mõeldes esmalt kujutluspilt maailma relvakonfliktide monitoorivatest väikelennuki mõõtu õhusõidukitest. Samas teistel võib droonidega seostuda teksapükste tagataskusse mahtuv kvadrootor, millega kasvõi siseruumides maalilisi kaadreid üles võtta saab. Võib-olla tuleb esimesena pähe hoopis mõte droonidest düstoopilistes kultuuriteostes, kus võimuorganid nendega linnas toimuval silma peal hoiavad. Kuigi aastal 2020 see enam niivõrd ulmelisena ei kõlaga.

Eelnev on vaid killuke droonide värvikast ja mitmekülgsest maailmast. Tõdemust, et tegemist ei ole ainult mänguasjadega, toetab ka USA investeerimispanga Goldman Sachs 2016. aastast pärit ennustus, **kus droonidega seonduvat turgu hinnati juba 2020. aastaks kasvavat 100 miljardi dollari suurusks.**¹ Erinevatel andmetel olid pilvepõhiste teenuste käibenumbrid näiteks

2019. aastal samas suurusjärgus.² Tahtmata kuidagiviisi mänguasjade rolli globaalses majanduses pisendada, tuleb nõustuda, et **valdava osa turu kasvust pakub tõenäoliselt lennumasinade kasutamine erinevate majandusharude efektiivsuse tõstmiseks ja suurema paindlikkuse andmiseks andmete kogumisel.**

Droonide potentsiaal on ilmselge. Kuivõrd definitsiooni järgi on tegemist mehitamata aparaatidega, võimaldavad need ligi pääseda kohtadele, kuhu inimesed ei ulatu, ei mahu või ei peaks sattuma muu hulgas ka patogeenide levimise ohu tõttu.

Kõneledes droonidest, tuleb tunnistada, et mehitamata õhusõiduk ja droon ei ole täiesti ideaalsed sünonüümid. Väljend „droon“ on selgelt kõnekeelsem ja laiem ning võib hõlmata ka näiteks mudellennukeid. Õigusakte lugedes sealt üldiselt sõna „droon“ ei leia.

Milleks droone kasutatakse?

Üldjuhul seostub droonide kasutamine tavatarbija jaoks maaliliste piltide ja videote tegemisega. Droonifotod võimaldavad maailma näha vaatenurgast, mis ilma lennumasinata varem võimalik ei oleks olnud. Seejuures ei pea neid pilte tegema üksnes kaugelt ja maastikust. Olemas on ka n-ö selfi-droonid, mille eesmärk, nagu nimigi viitab, on kasutaja ümber sumiseda ning pilte klõpsida.

Kindlasti ei ole droonifotod üksnes asjaarmastajate meelelahutus. Nii mõnedki kutselised fotograafid on oma portfooliot laiendanud ka **drooni- ja aerofotograafia**le, pakkudes võimalust teha drooniga professionaalseid ja kvaliteetseid pilte näiteks kinnisvarast või loodusest.

Teine tuntud valdkond, kus droone kasutatakse, on **transport**. Eelkõige tähendab see käesoleval ajal veel kaubatransporti, kuid tulevikus ei ole välistatud ka inimeste transport droonidega.

Tuntuim droonikulleriteenuse arendaja on USA kaubandusgigant Amazon, kelle drooniprogrammi nimi on Amazon Prime Air.³ Kavatsusest droonidega klientidele väiksemaid pakke ja kaupa kohale viia kõneles Amazoni juht Jeff Bezos juba 2013. aastal. Siiski ei ole aastaks 2020 programmi veel ulatuslikult käima pandud.

Droonidega on kaupa transporditud ka kodule tunduvalt lähemal. 2017. aasta suvel testis Cleveron oma kodus Viljandi rannas suplejatele droonide abil kauba kättetoimetamist. Puhkajatel oli võimalik endale telefoni teel tellida jook, mille droon rannas asuvale maandumisplatvormile kohale tõi.

Droonide rakendamine võimaldas jooke kohale tuua märksa paindlikumalt ja kiiremini, kui traditsiooniliste vahenditega oleks suudetud.⁴

Droonide kasutamise eelis kaupade transpordil on kontaktivabadus. Droon toimetab paki ukse taha või ettemääratud maandumispunkti nii, et ei ole vajadust ühegi inimesega füüsiliselt kokku puutuda. Kontaktivaba kohaletoimetamise vajalikkus on eriti teravalt esile kerkinud koroonaviirusest tingitud eriolukorra ajal. Õnneks on see tähendanud ka droonikullerite arendamise ja testimise laiendamist. USA-s Florida osariigis algatati kullerifirma UPS ja apteegiketi CVS koostöös drooniga retseptiravimite kohaletoomise teenus. Esialgu testitakse teenust eakamate kogukonnas.⁵

Ka Eestis on droone eriolukorra ajal enam rakendatud. Põhja-Eesti Regionaalhaigla lennutas koostöös tehnoloogiaettevõttega Threod Systems Hiiumaa haiglas võetud analüüsimateerjali, sealhulgas koroonaviiruse testiproovid, saarelt mandrile drooniga. Lennumasinal võttis Rohuküla sadamasse jõudmine aega alla poole tunni, mis on tavapärase praamisõiduga võrreldes oluline ajavõit. Seeläbi oli võimalik testid tunduvalt kiiremini laborisse analüüsimisele saata.⁶

Väga suur on droonide kasutuselevõtu potentsiaal **põllumajandus- ja ehitussektoris**. Põllumajanduses on võimalik droone kasutada mitmeti. Näiteks aitab droon silma peal hoida suurel maa-alal ühekorraga ning jälgida viljapõllu või karja heaolu ja seisukorda. Nii saab maaomanik oma valdusi tunduvalt efektiivsemalt monitoorida, kuna droon käib valdused üle kiiresti.

Ehituses saab droone kasutada sisuliselt algusest lõpuni. Hoonete projekteerimisel jäädvustatakse drooniga panoraamvõtteid, mis võimaldavad anda ülevaate ehitusobjekti ümbrusest. Samuti luuakse drooni kogutud andmete põhjal ehitistest 3D-kujutisi, mis on projekteerijatele nende töös vajalikud. Ehitusjärgus on drooni abil võimalik saada ülevaade tööde edenemisest. Droon lendab kohtadesse ja kõrgustesse, kuhu ulatumiseks oleks vaja erivarustust. Drooniga saab tulemuste kiiresti ja turvaliselt.

Droonid on oma koha leidnud ka **korrakaitstes ja turvatööstuses**. Eesti Raudtee on võtnud koostöös ettevõttega USS Security droonid kasutusele, et saada ülevaade territooriumil toimuvast ning vajadusel kiiresti reageerida.⁷ Drooni abil on võimalik teha ringkäik territooriumil tunduvalt kiiremini, kui seda jõuaks jalgsi patrullides. Droon annab oluliselt parema üldpildi territooriumil toimuvast, kuna sellega on võimalik saada pilt kõrgemalt.

Eesti piirivalve seirab droonidega riigipiiri, tuvastamaks ebaseaduslikke piiriületusi. Drooniga on ametivõimudel võimalus olukorda jälgida ja vajadusel saata rikkujatele vastu patrull.⁸

Koroonaviiruse algusaegadel tuli Hiinast mõneti düstoopilisena tunduvaid sõnumeid, kuidas valitsusorganid kasutasid droone rahvahulkade laialiajamiseks ja kodanike kehatemperatuuri mõõtmiseks.⁹ Mõne kuu möödudes kasutati droone ka kodus Eestis, kui näiteks Ida-Virumaal¹⁰ ja Tallinnas¹¹ jälgiti nendega eriolukorra reeglite järgimist.

Inimeste tervise seisundi hindamisel rakendati droone USA-s Westporti linnas. Droonid olid võimelised ligi 50 meetri kauguselt kindlaks tegema, kas inimesel on palavik või kas ta köhib. Algses testifaasis ei reageeritud saadud teabele, vaid üksnes kontrolliti, kuidas droonilt tulev info kohale jõuab.¹² Siiski lõpetati programm üsna kiiresti, kuna kohalikel elanikel tekkis õigusstatud mure privaatsuse riive ja droonide sekkumise pärast nende isiklikku sfääri. Selle peale otsustasid ametivõimud droonidest loobuda.¹³

Droonidel on oma koht ka **meelelahutusmaailmas**. Spordivõistlustel ja kontsertidel võidakse droone rakendada ülekannete tegemisel. Näiteks on erinevate ralliülekannete jälgijatel olnud võimalus toimuvale kaasa elada läbi drooni silmade. Spordimaailmas ei ole droonide võimalused piiratud üksnes kaamerapildi tootmisega. Korraldatakse erinevaid droonide võidusõite, kus pilootide eesmärgiks on ettemääratud rada võimalikult kiiresti läbida, juhtides drooni kaugjuhtimispuldi ja kaamera abil. Eesti bänd Winny Puhh ei ole ainus viis, kuidas moeetendust värvikamaks muuta. 2018. aasta Milano moenädalal üllatati Dolce & Gabbana sügistalvist kollektsiooni kaema tulnud publikut, kui uusi käekotte ei demonstreerinud modellid, vaid need rippusid publiku keskel lennanud droonide küljes.¹⁴

Kehtiv õigusraamistik

Arusaadavatel põhjustel on lennumasinade lennutamisel oluline tagada kõigi osapoolte ohutus. Sarnaselt ülejäänud tsiviillennundusega on tähtis, et droonid ei lendaks üle seaduste. Seetõttu on viimastel aastatel Euroopa Liidu seadusloomes pühendatud droonidele eraldi tähelepanu. Kuigi droonid ja reisilennukid jagavad ühtset õhuruumi, ei ole kindlasti mõistlik ega proportsionaalne neid igas mõttes ühtsena reguleerida. Potentsiaalne kahju, mis võib tekkida reisilennuki käitamise nõuete järgimata jätmisest, ei ole mingilgi moel võrreldav keskmise drooni tekitatava kahjuga. Samas ei tohiks kindlasti alahinnata nii droonide otsest kui ka kaudset mõju. Näiteks tõi 2020. aasta maikuu uudise Lätis kaduma läinud suurest droonist. Tegemist oli 26 kilogrammi kaaluva lennumasinaga, millel oli võimekus lennata kiirusega 70 kilomeetrit tunnis ja püsida õhus umbes 90 tundi.¹⁵ On selge, et niivõrd suure ning niivõrd kiiresti liikuva lennuaparaadi tekitatud kahju võib olla märkimisväärne. Kindlasti ei pea drooniga pahanduste kordasaatmiseks olema tegemist suure õhusõidukiga. Sellest võivad kõneleda Gatwicki lennujaama esindajad, kui aastal 2018 olid nad sunnitud tühistama

ligi 1000 lendu, sest lennujaama lähistel märgati droone.¹⁶ Sellegipoolest on eraldiseisev drooniregulatsioon lennundust puudutavate õigusaktide loetelus omal kohal.

Droone käsitlev reeglistik on Euroopa Liidu tasandil suuresti ühtlustatud. Selle eesmärk on tagada droonide kindel ja turvaline käitamine üle Euroopa, kaitstes samas kodanike ohutust ja privaatsust. 2019. aasta juulis jõustusid kaks märkimisväärset Euroopa Liidu määrust – delegeeritud määrus droonide süsteemide käitajate¹⁷ ning rakendusmäärus käitamise normide ja menetluste kohta.¹⁸

Delegeeritud määruses sätestatakse nõuded, mida kohaldatakse droonide tootmise ja projekteerimise suhtes. Muu hulgas määratakse nõuded droonide kaugidentimise lisadele.

Rakendusmäärus kehtestab üksikasjalikud sätted droonide käitamise kohta, samuti käitamisega seotud kaugpilootide ja organisatsioonide kohta. Teisisõnu, rakendusmäärusest tulenevad reeglid, mis ütlevad, kuidas droone võib lennutada, kes seda teha tohib ja mis tingimustele need droonid vastama peaksid. Määruse põhjenduspunktides on eraldi mainitud, et droonide käitamine peab olema sama ohutu kui mehitatud lendude oma.

Rakendusmäärusega jagatakse droonid kolme üldisesse kategooriasse – avatud, eri- ja sertifitseeritud kategooria. Lisaks on igal kategoorial ka alamkategooriad, mis võivad sõltuda näiteks drooni mõõtudest. **Avatud kategooria** droonid on kõige lihtsamad ja nende lennutamine ei eelda eelnevat luba. Siia alla mahub eelduslikult enamik droone. Ometi kohalduvad ka avatud kategooriale teatud piirid. Näiteks ei tohi drooni lennutada inimeste kohal ja lennu ajal võib drooni hoida maapinnast kõige enam 120 meetri kõrgusel. Loomulikult tuleb arvestada ka konkreetsete kontrollitud õhuruumi piirkondadega (lennujaamad jms). Kuivõrd avatud kategooria drooni lennutamine üldjuhul eraldi luba ei vaja, tulenevad lennutamise reeglid otse õigusaktidest. Rakendusmäärus seab tingimused drooni piloodile, kellel peab drooni käitamiseks olema pädevustunnistus. Pädevustunnistuse saamiseks peab näiteks A1-alamkategooria piloot olema tutvunud drooni kasutusjuhendiga ning läbinud veebipõhise koolituskursuse ja eksami. Eksam koosneb 40 valikvastusega küsimusest, mis hõlmavad muu hulgas lennuohutust, õhuruumi piiranguid, eraelu puutumatust ja andmekaitset.

Kui vähemalt üks avatud kategooria drooni nõuetest ei ole täidetud, on tegemist **erikategooria** drooniga, mille lennutamiseks on tarvis taotleda käitamisluba. Näiteks on erikategooria drooni käitamisega tegemist siis, kui drooni lennutatakse nii, et see ei ole terve aja piloodi nägemisulatuses. Eri kategooria drooni peab käitama kooskõlas käitamisloas määratud piirangutega.

Kolmandaks on **sertifitseeritud** kategooria droonid, mille käitamiseks on vaja käitaja sertifitseerimist ja vajaduse korral kaugpiloodiloo väljaandmist. Drooni käitaja ning drooni projekteerimise ja tootmise sertifitseerimine on vajalik, kui drooni üks põhimõõde on kolm meetrit ning droon on projekteeritud käitamiseks inimrühmade kohal või inimeste transportimiseks.

Rakendusmäärusest tulenevalt peavad liikmesriigid looma sertifitseeritud droonide süsteemide ja käitajate registri. Droonide käitajad tuleb registrisse kanda, kui nende toimingud võivad kujutada ohtu ohutusele, turvalisusele, eraelu puutumatusele ja isikandmete kaitsele või keskkonnale. Registreerima peavad ennast kõik erikategooria droonide käitajad ning selliste avatud kategooria droonide käitajad, mille stardimass on 250 grammi või rohkem või millele on paigaldatud andur, mis on võimeline koguma isikandmeid, näiteks kaamera või mikrofon. Mänguasjadele seda regulatsiooni ei kohaldata.

Lisaks eelnevale kohaldub droonide käitamisele veel tsiviillennunduse valdkonna ühisnorme käsitlev määrus¹⁹, kindlustusnõudeid käsitlev määrus²⁰ ja rakendusmäärus, millega kehtestatakse ühised lennureglid.²¹

Tegevusala spetsiifika tõttu on mehitamata õhusõidukite regulatsioon Euroopa Liidus üpris keeruline, sest palju on kirjeldatud tehnilisi nõudmisi ja ettekirjutusi. Ei tasu unustada, et droone ei lennuta üksnes professionaalid, vaid ka need, kelle jaoks on see vaba aja veetmise viis. Raske on eeldada, et kõik hobifotograafid, aga ka ehitusettevõtjad ja maaelu edendajad, kes soovivad oma tegevuse efektiivsuse tõstmiseks droone rakendada, orienteeruvad suurepäraselt avatud, eri- ja sertifitseeritud kategooriate maailmas ning oskavad hinnata, kas nende seade või tegevus vajab luba, registreerimist vms. **Siinkohal võiks appi tulla mõni riigiasutus, näiteks Lennuamet, kelle veebilehel võiks olla algoritmi vormis tegevusjuhend, kus kasutajad saaksid sammhaaval küsimustele vastata ja jõuda järelduseni, missugused normid nende tegevusele kohalduvad.**

Kindlasti ei tohi unustada õigusakte, millega konkreetselt Eesti õhuruumi reeglid kehtestatakse. Droonide käitamisele kohalduvad lennundusseadus²², Lennuameti peadirektori üldkorralduslik ettekirjutus²³, majandus- ja taristuministri määrus, millega kehtestatakse riigisisesed lennureglid ja erandid ning erisused komisjoni rakendusmääruses sätestatud lennureeglitest²⁴, Vabariigi Valitsuse määrus, millega kehtestatakse reeglid Eesti õhuruumi kasutamiseks ja lennuliikluse teenindamiseks Tallinna lennuinfopiirkonnas²⁵, ning Vabariigi Valitsuse määrus, millega kehtestatakse lennupiirangud ja piirangud riiklikule õhusõidukile lennuks ühelikiirusel.²⁶ Samuti tuleb drooni lennutamisel arvestada lennundusteabe kogumiku (AIP), selle lisade ja lennutamise hetkel kehtivate NOTAM-teadetega.²⁷

Lennundusseadusest ei leia mehitamata õhusõidukite kohta käivaid erinorme. Lennundusseadus määrab õhusõiduki definitsiooni, mille alla mahuvad ka mehitamata õhusõidukid. **Teistest õigusaktidest reguleerib konkreetselt droone majandus- ja taristusministri määrus riigisisestest lennureeglitest, mille praegu kehtivast redaktsioonist tulenevad droonide käitamise nõuded.** Näiteks on määruuses öeldud, et droone tohib käitada mittekontrollitavas õhuruumis madalamal kui 500 jalga (u 150 m). Drooni lennutamiseks kõrgemal on vaja Lennuameti ühekordset luba. Käitamisel tuleb arvestada lennuliiklusteeninduse antud juhiseid ja sõltuvalt õhuruumi klassist saada selleks eelnevalt lennujuhtimisüksuse luba.

Lennuameti luba on drooniga lendamisel vajalik, kui drooni lennutatakse kontrollitud õhuruumis mistahes kõrgusel (Tallinna, Tartu ja Ämari lähiala), lennuinfotsoonis mistahes kõrgusel (Pärnu, Kärkla ja Kuressaare lennuinfotsoon), mittekontrollitud õhuruumis kõrgemal kui 500 jalga maa- või vee- pinnast ning piirangualadel, ajutiselt eraldatud või ajutiselt reserveeritud aladel. Lennutamise ei ole lubatud lennuväljade vahetus läheduses ja keelualadel, mis on toodud lennundusteabe kogumiku osas ENR 5, AIP-i lisades ja/või kehtestatud NOTAM-teatega.

Loa saamiseks tuleb pöörduda Lennuameti poole ja esitada allkirjastatud taotlus. Tasuda tuleb ka riigilõiv 45 eurot. Ühekordsel loal määratakse tingimused, millele vastavalt tohib drooni käitada. Iga mehitamata õhusõiduki lend loakohustuslikus alas tuleb Lennuametiga kooskõlastada.

Kui üldiselt on kontrollitud õhuruumis lendamiseks vaja Lennuameti ühekordset luba ja eelnevat kooskõlastust, siis alates 2016. aasta suvest on teatud tingimustel võimalik droone lennutada Tallinna lähialasse loodud tsoonis 9 ilma Lennuameti ja vastava lennuliiklusteenindusüksuse kooskõlastuseta. See eeldab Lennuameti infotunnis osalemist ja uue ühekordse loa taotluse esitamist.

Lisaks ühekordse loa tingimustele tuleb arvestada Lennuameti peadirektori üldkorraldusliku ettekirjutusega, millest tuleneb, et Lennuameti väljastatud luba või kooskõlastus ei anna automaatselt õigust drooni lennutamiseks ürituste või rahvakogunemiste kohal. Selle jaoks on vaja eraldi luba.

Ühekordsete lubade väljastamisel arvestab Lennuamet lennuliikluse tihedusega, kuivõrd peamine eesmärk on tagada kõigi osapoolte turvalisus. Üldjuhul ei võimaldata lennujaamade ümbruses lendamist. Kui aga lendude sagedus peaks järsult oluliselt muutuma, näiteks koroonaviirusest tingitud eriolukorra ajal, arvestatakse sellega. Seetõttu said eriolukorra ajal entusiastid võimaluse filmida droonidega Ülemiste City piirkonda.²⁸

Nagu eelnevast nähtub, on Eestis mehitamata lennumasinade regulatsioon üsna mitmes õigusaktis laiali. **Drooni lennutaja peab arvestama ühtaegu nii Euroopa Liidu õigusaktidega, Eestis kehtivate seadustega ning seadusest madalama taseme õigusaktidega, nagu tegevvoimu määruste ja ametite ettekirjutustega. See on Eesti regulatsiooni suurim probleem. Kuigi Lennuamet on loonud käitajatele kokkuvõtavad meelespead, on siiski tegemist asendustegevusega ning eelistatum variant oleks koondata mehitamata õhusõidukeid puudutav ühte selgesse õigusakti.**

Droonide käitamisega seonduvad õiguslikud küsimused

Droonide lennutamisega tekib hulk õiguslikke küsimusi. Piltlikult öeldes tuleks vastata küsimusele, mille pärast tunda muret, kui naabrimees drooni ostab.

Selge murekoht seisneb asjaolus, et paljudel droonidel on küljes kaamera, mille abil lennumasinat juhitakse, aga ka pilte või videoid jäädvustatakse. Tihti peale kasutataksegi droone selliste piltide või videote tegemiseks, mis tavapäraste vahenditega võimalik ei ole. Audiovisuaalse materjali jäädvustamine tõstatab põhjendatud küsimuse isikuandmete töötlemisest. Teatavasti kohaldub isikuandmete töötlemisele isikuandmete kaitse üldmäärus (IKÜM).²⁹ Andmete töötlemine on toiminguna IKÜM-is defineeritud laialt. Seega, **kui droonikaamera jäädvustab või muul viisil töötleb kujutist, mille järgi on füüsilist isikut võimalik tuvastada, on tegemist isikuandmete töötlemisega.** Kuna droonidel olevate kaamerate eristusvõime areneb kiiresti, ei pea droon andmesubjektile üldsegi väga lähedal olema, et oleks aru saada, kellega kujutisel tegemist on.

Isikuandmete töötlemine peab toimuma vastavalt IKÜM-is määratud põhimõtetele. **Andmetöötlus on seaduslik üksnes juhul, kui selleks on õiguslik alus.** Üldiselt arvestatakse **kas andmesubjekti nõusolekut või õigustatud huvi.** Kui drooni lennutab füüsiline isik, on võimalik, et isikuandmete töötlemine mahub isiklike või koduste tegevuste erandi alla, mille puhul IKÜM ei kohaldu. Siinkohal tuleb märkida, et isikliku tegevuse erandi kohta puudub ulatuslik kohtupraktika ning vaieldav on, millistel tingimustel väljub droonikaamera abil isikuandmete töötlemine isikliku tegevuse erandist.

Küll aga ei anna isikliku tegevuse erand kohe kindlasti vaba voli minna ja naabreid filmida. **Igal juhul jääb kehtima igapäevane põhiõigus eraelu puutumatusse.** Samuti on võimalik, et teise isiku jälgimisele järgneb karistusõiguslik sanktsioon, kui seda tehakse andmete kogumise eesmärgil ja selleks puudub seaduslik õigus. Karistusseadustiku kohaselt on selline tegevus karistatav rahalise karistuse või kuni kolmeaastase vangistusega.

Droone kasutatakse kahtlemata ka avalikel üritustel sündmuste jäädvustamiseks. Näiteks võib tegemist olla kontserdiga, kus tegevust filmitakse drooniga. Sellisel juhul kohaldub isikuandmete kaitse seaduses sätestatud täiendav õiguslik alus, mille kohaselt on isikuandmete töötlemine lubatud täiendava teavitamiseta avalike ürituste korral, mille avalikustamise eesmärgil jäädvustamist võib mõistlikult eeldada.

Kui mõni võõras droon peaks aias üliväärtuslikud tomatitaimed maha niitma või tõepoolest tundub, et keegi jälgib teid, on oma õigusi mõneti keeruline maksma panna. Ei ole lihtne tuvastada, kes seda konkreetset drooni kontrollib ning seega on raskendatud kellegi vastu asjakohaseid õiguskaitsevahendeid rakendada, olgu selleks hagiavalduse või kuriteoteate esitamine.

Mida toob tulevik?

Tõenäoliselt näeme tulevikus üha rohkem droonide kasutamist transpordiks. Esialgu tähendab see eelkõige pakivedu, aga hiljem miks mitte ka inimeste transporti. Droonide kasutegur on ilmselge maailmas, mis tundub liikuvat üha rohkem kontaktivabade teenuste suunas.

Samal ajal on Euroopa Liidus kavandamisel *U-space* ehk mehitamata õhusõidukite liiklusvoo reguleerimine. Euroopa Lennundusohutusamet on avalikustanud oma ettepaneku droonide kasutamise kohta linnakeskkonnas.³⁰ Eesmärk on leida tasakaal droonide kasutamise kaubanduslike väljundite ning turvalisuse ja privaatsuse kaitsmise vahel. Tegemist on ühe osaga Euroopa lennundusohutuse plaanist aastateks 2020–2024.

Ettepanekuga soovitakse luua tingimused mehitatud ja mehitamata õhusõidukite turvaliseks käitamiseks õhuruumis, kus pakutakse ka n-õ *U-space*-teenuseid, st teenuseid mehitamata õhusõidukitega. Selleks nähakse ette ühtse infosüsteemi loomist, mille abil oleks võimalik kõigil osapooltel operatiivselt teavet vahetada. Peamise eesmärgina tuuakse välja mehitatud ja mehitamata õhusõidukite kokkupõrgete vältimist.

Samas toonitatakse ka konkurentsivõimelise turu loomise vajadust, et Euroopa Liidu teenuseosutajatel oleks võimalik kaasata investeringuid ning osutada mehitamata õhusõidukitega teenuseid. Ühtlasi soovitakse arvestada keskkonnaalaste ja turvalisuse kaalutlustega, nagu droonide käitamisest tingitud müra või oht privaatsusele.

Tuleb tõdeda, et drooniteenuseid reguleerides on mõistlik seda teha üle-euroopaliselt. Teenusepakkujatel oleks ääretult keeruline arvestada 27 erineva regulatsiooniga. Sellisel juhul prioriseeritaks kindlasti suuremaid turge ning Eesti ja teised väiksemad riigid jääksid paratamatult tagaplaanile.

Tulles maa peale tagasi

Essee kirjutamise ajal kehtis Eestis COVID-19 levikust tingitud eriolukord. See on hämmastav, kuidas kogu maailm, sealhulgas Eesti, suutis muutunud olukorras lühikese ajaga ümber häälestuda ning leida võimalusi teenuste jätkuvaks osutamiseks. See olukord on inimesi õpetanud ja toonud mitmes mõttes erinevalt drooni lennutamisest just maa peale tagasi.

Pole kahtluski, et uued tehnoloogiad on võimalus erinevates olukordades eluliste tegevuste ja teenuste jätkamiseks. Täna valmistuvad tehnoloogia-ettevõtted uuteks võimalikeks üleriigilisteks väljakutseteks. Selleks, et ideed saaksid ka praktilise teostuse, on vaja kriitiliselt analüüsida kehtivat droonide regulatsiooni, mis vajab viivitamatut edasiarendamist. **Kriitilise tähtsusega on lennundusseadusesse mehitamata õhusõidukite kohta käivate normide lisamine ja Eesti õigusaktide kooskõlastamine Euroopa Liidu määrustega.**

Kui tahta teha Eestist droonidega pakutavatele teenustele atraktiivne sihtpunkt, ei peaks eesmärk tingimata olema siinmail võimalikult vaba ja kõike-lubav reeglistik. Kuigi see võiks siia tuua avantüriste, hindavad ettevõtjad eelkõige selgust ja läbipaistvust. Droonide kasutamise turvalisust tagavad nõuded peaksid olema võimalikult arusaadavad ja selgepiirilised, et nendega saaks teenuste arendamisel täies mahus arvestada.

Samuti tuleb meeles hoida, et linnaruumis teenuste osutamiseks sobiv tehnoloogia on veel suuresti arenemisjärgus. Atraktiivsus võiks esialgu seisneda testimisvõimekuses, st võimaluses Eestis katsetades kindlaks teha teenuse osutamise seonduvaid kitsaskohti, nagu seda tehakse näiteks pakirobotitega. Siinkohal on seadusandjal keeruline ülesanne leida tasakaal innovatsiooni võimestamise ja ohutuse tagamise vahel.

Kui Eesti tõepoolest soovib olla droonide kasutuselevõtul pioneeriks, võiks kaaluda kogu regulatsiooni koondamist ühtsesse õigusakti, mille pealkirjaks võiks näiteks olla „Mehitamata õhusõidukite seadus“. Loodavas seaduses oleks võimalik sätestada kõik, mis ei ole juba lennundusseaduses ja Euroopa Liidu õigusaktides reguleeritud või mis vajaks täpsustamist. Ühtse õigusaktiga oleks märksa lihtsam orienteeruda droonide käitamist puudutavas õigusruumis, eriti võrreldes praeguse olukorraga, kus lisaks seadustele tuleb arvestada ka määruste, ettekirjutuste ja muu säärasega. Ühe selgepiirilise õigusaktiga saaks Eesti õigusesse üle võtta Euroopa Liidu normid koos võimalike erisustega. Näiteks on Euroopa Liidu määrusega sätestatud kaugpiloodi vanuse alampiir 16 aastat. Tasub kaaluda, kas lihtsamate droonide lennutamine on tõepoolest nii keeruline, et Eesti 14-aastased sellega hakkama ei saa.

Samuti on mõistlik arutada Lennuametile õiguse ja kohustuse andmist olla droonide käitamise puhul ka nõuandvas rollis. See annaks käitajatele ning nende nõustajatele võimaluse suhelda pädeva asutusega operatiivselt, kindla ja otsese infokanali kaudu ning saada vastused oma küsimustele.

Regulatsiooni atraktiivsus seisneb selle selguses ja lihtsuses, mis kindlasti ei tähenda, et kõik peaks olema lubatud. Õhusõidukite puhul ei tuleks liigne vabameelsus kõne allagi. **Arusaadav ja selge õigusraamistik võimaldaks Eestit globaalses majandusruumis reklaamida kui atraktiivset paika oma teenuste pakkumisel ja arendamisel ning selle kaudu tuua siia värskeid ideid, innovatsiooni ja töökohti.**



Henrik Link

NJORD Advokaadibüroo
jurist



Katrin Sarap

NJORD Advokaadibüroo
vandeadvokaat

Kasutatud allikad

- ¹ Drones. Reporting for work. Goldman Sachs.
- ² Incremental Growth in Cloud Spending Hits a New High while Amazon and Microsoft Maintain a Clear Lead. Synergy. 2020.
- ³ First Prime Air Delivery. Amazon. 2016.
- ⁴ Cleveron opens world's fastest public drone delivery service. Cleveron. 2017.
- ⁵ UPS and CVS will use drones to deliver prescriptions in Florida. The Verge. 2020.
- ⁶ Regionaalhaigla lennutas hiidlaste testid mandrile esmakordselt drooniga. Regionaalhaigla. 2020.
- ⁷ Droonid saavad olema uued abimehed turvalisuse tagamisel. Eesti Raudtee.
- ⁸ PPA hankis piiriturvalisuse tagamiseks militaardroonid. Politsei- ja Piirivalveamet 2018.
- ⁹ Drones Take to China's Skies to Fight Coronavirus Outbreak. Bloomberg. 2020.
- ¹⁰ Politsei ja sisekaitseakadeemia droonid jälgivad Ida-Virumaal liikumiskiirangute järgimist. Postimees. 2020.
- ¹¹ Mupo kontrollis droonidega Stroomi rannas 2+2 reeglist kinnipidamist. Postimees. 2020.
- ¹² Connecticut town tests 'pandemic drone' to find fevers. Experts question if it would work. NBC News. 2020.
- ¹³ Connecticut town reverses course on 'pandemic drones' amid privacy concerns. NBC News. 2020.
- ¹⁴ Dolce & Gabbana used drones to carry handbags down the runway instead of models. The Verge. 2018.
- ¹⁵ Läti hoiatas, et kadunud suur droon võib jõuda naaberriikidesse. ERR. 2020.
- ¹⁶ People behind drone chaos had 'detailed knowledge' of Gatwick. The Guardian. 2019.
- ¹⁷ Komisjoni delegeeritud määrus (EL) 2019/945. Euroopa Liidu Teataja. 2019.
- ¹⁸ Komisjoni rakendusmäärus (EL) 2019/947. Euroopa Liidu Teataja. 2019.
- ¹⁹ Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2018/1139. Euroopa Liidu Teataja. 2018.
- ²⁰ Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 785/2004. Euroopa Liidu Teataja. 2004.
- ²¹ Komisjoni rakendusmäärus (EL) nr 923/2012. Euroopa Liidu Teataja. 2012.
- ²² Lennundusseadus. Riigi Teataja. 2020.
- ²³ Üldkorralduslik ettekirjutus nr 4.1-7/15/33. Lennuamet. 2015.
- ²⁴ Riigisisesed lennureeglid ja piirangud ning erisused komisjoni rakendusmääruses (EL) nr 923/2012 sätestatud lennureeglitest. Riigi Teataja. 2019.
- ²⁵ Eesti õhuruumi kasutamine ja lennuliikluse teenindamine Tallinna lennuinfopiirkonnas. Riigi Teataja. 2013.
- ²⁶ Lennupiirangud ja piirangud riiklikule õhusõidukile lennuks ülehelikirrusel. Riigi Teataja. 2015.
- ²⁷ Lennundusteabe kogumik (AIP) ja NOTAM teated. Lennuliiklusteeninduse AS. 2020.
- ²⁸ Praegu saab droone legaalselt lennutada ka kohtades, kus seda on tavapärastel väga keeruline teha. Geenius. 2020.
- ²⁹ Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2016/679. Euroopa Liidu Teataja. 2016.
- ³⁰ EASA publishes first rules for safe drone operations in Europe's cities. EASA. 2020.

Kütused homme

Sissejuhatus

Laialt levinud ja lihtsalt kasutatav energia on saanud suuremas osas maailmast enesestmõistetavaks ning on ühtlasi ka seotud tänapäevase üsnagi kõrge elatustasemega. Teisalt, arvestades keskkonnamõjusid, on inimkond võtnud suuna fossiilsete kütuste vabale maailmale. Lisaks on Euroopa Liit (EL) otsustanud jõuda aastaks 2050 süsinikuneutraalsuseni ja kehtestanud CO₂ kvoodikaubanduse süsteemi, mis peaks aitama seatud eesmärki saavutada. Nii ongi Eesti kontekstis märgata energiatootmise nihkumist põlevkivilt taastuvate energiaallikate suunas ja samas ka energiajulgeoleku vähenemist. Nii lokaalsel kui ka globaalsel tasandil vajavad vastust küsimused, kuidas saadakse tulevikus energiat ja millised võiksid olla tulevikukütused? Enne kui nimetatud küsimustele potentsiaalseid vastuseid otsima asuda, on põgusalt vaatluse all fossiilsete kütuste praegune seis.

Maailm ja fossiilsed kütused

Hinnanguliselt on praeguseks tõestatud tehniliselt kasutatavad fossiilsete kütuste varud umbes 1,8 triljonit tonni naftaekvivalendis (1) ja ennustatav üleilmne energiatarve aastal 2040 umbes 18 miljardit tonni naftaekvivalendis. Sellest järeldeb, et **inimkonnal on 2040. aasta tarbimise juures kõigest 100 aastat fossiilsete kütuste kasutamise aega**. Ajaloolisi andmeid prognoosidega kõrvutades on selgelt näha, et viimasel viiekümnel aastal on energiatarbimine igas sektoris kasvanud (nt 1970. a oli energiatarve 5000 mln toe, aga 2010. a juba 14 000 mln toe) ja kasvab jätkuvalt. Kui veel võtta arvesse ka populatsiooni kasvu ja elatustaseme tõusu, kasvab energiatarbimine tõenäoliselt ka pärast 2040. aastat.

Millised on alternatiivsed energiaallikad?

Üleüldise energiavajaduse rahuldamiseks on fossiilsetele kütustele nüüdisaegseid alternatiive laias laastus kaks: taastumatud energiaallikad, nagu tuumakütus, ja taastuvad energiaallikad, nagu päike, tuul, lained ja biomass. **Tuumaenergeetikaga kaasneb alati ka radioaktiivsete jäätmete ja saaste probleem, mis ei ole tänapäevani päris adekvaatset lahendust leidnud ega oma seetõttu ka ühiskonnas laiemat poolehoidu**. Seevastu päikese ja tuule kasutamine on eriti viimastel kümnenditel hoogsalt edenenuks ning eeldatavasti kasvab nende kasutamine veelgi. Biomass on inimkonna kasutuses olnud teadupärast aastatuhandeid soojusallikana ja toidu küpsetamiseks, aga ka puusöe valmistamiseks, et metalle, eriti rauda sulatada.

Taastuvate energiaallikate laialdaseks kasutuselevõtuks on vaja lahendada energiasalvestuse probleem. Nimelt ei taga alternatiivsetel meetoditel (päikesest ja tuulest) energiatootmine pidevat nõudlusele vastavat energiavoogu, vaid toodetud energiahulk varieerub suuresti päevade ja aastaaegade lõikes. Lahenduseks on tänapäevastega võrreldes kordades suurema energiatihedusega akud, mida aga paraku veel tootmises ei ole, kuigi ehk laboritest on juba positiivseid uudiseid kuulda. **Praegu valikus olevad lahendused on seotud elektrienergia muundamisega mehaaniliseks energiaks**, näiteks vee pumpamine reservuaari, kust see läbi turbiinide allavoolu tagasi juhitakse, **või keemiliseks energiaks**, näiteks vesinikuks või metanooliks.

Tähelepanuväärne on asjaolu, et küllaltki suur osa fossiilsetest vedelkütustest (10–15%) kulub keemiatööstuse tooraineks, mis tuleks jätkusuutliku

(1) toe – „tonne of oil equivalents“ (tonni naftaekvivalendis) on defineeritud kui energiahulk, mis saadakse ühe tonni toornafta põletamisel; IEA publikatsioonides 1 toe = 41,868 GJ.

ühiskondliku majandamise nimel samuti asendada. Seepärast ei piisa tuleviku energeetikalahenduseks ainult energia salvestamisest mehaanilise energiana, millest johtuvalt on välja pakutud kaks alternatiivset vaadet energeetika, vedelkütuste ja keemiatööstuse tulevikku: vesinikumajandus ja metanoolimajandus. Lähemal vaatlusel selgub, et tegemist on kahe teineteisega tihedalt seotud lahendusega.

Vesinikumajandus

Vesinik on vähima molekulmassiga (kergeim) element, mis moodustab diatomaarse gaasilise ühendi (H_2) ja on tuntud juba aastast 1766 (avastajaks Henry Cavendish). **Arvestuslikult moodustab vesinik umbes 70% kogu universumi massist ja 90% aatomite arvust, olles sellega kõige levinum element universumis.** Vesiniku energiatihedus on 143 MJ/kg, ületades süsinikul põhinevate kütuste vastavaid näitajaid 2–3 korda. Näiteks metaani energiatihedus on 55,6 MJ/kg ja bensiini energiatihedus 46,4 MJ/kg. Seega, massiühiku kohta pole vesinikust paremat kütust. Asjalood muutuvad, kui vaadelda nimetatud kütuste energiatihedust mahuühiku kohta. Vesiniku energiatihedus on kõigest 0,0107 MJ/l normaalrõhul ja 10,1 MJ/l, kui vesinik on veeldatud kujul, ning 5,6 MJ/l rõhul 750 baari. Samal ajal on metaani näitajad 0,0378 MJ/l normaalrõhul ja 22,2 MJ/l veeldatud kujul ning 9 MJ/l rõhul 250 baari. Normaalingimustel on bensiin vedelik, mistõttu ei ole vaja seda transportimiseks veeldada ja kokku suruda. Bensiini energiatihedus mahu järgi on 34,2 MJ/l.

Selgelt on vesiniku kasutuselevõtu kitsaskohaks tema väike mass. Sellisel juhul on lahenduseks vesiniku veeldamine või kokkusurumine (sama kehtib ka muude normaalingimustel gaasiliste kütuste puhul). Kuid vesiniku veeldamiseks on vaja küllaltki madalat temperatuuri, alla -250 °C , mis teeb antud tegevuse energiamahukaks.

Vesinikumajanduse mõiste autoriks peetakse John Bockrist (1923–2013), kes kasutas seda väljendit 1970. aastal General Motorsi tehnikakeskuses ettekannet pidades. Kuigi samal aastal pidas ka Lawrence W. Jones (sündinud 1925) loengu Michigani Ülikoolis vesinikust kui vedelkütusest, millel võiks majandus tulevikus põhineda. Et majandus saaks mingil energiakandjal põhineda, siis peab seda ka mingil viisil tootma.

Tänapäeval toodetakse vesinikku põhiliselt kahel viisil – metaanist üle sünteesigaasi (vingugaasi ja vesiniku segu) ja elektrolüüsi teel. Esimene meetod on lihtsalt ülekantav biomassile, kuid teine meetod vajab keerukamaid lahendusi, näiteks päikesepaneelid ja tuulegeneraatorid, et tehnoloogia ei sõltuks fossiilsetest kütustest. Samuti on elektrolüüsiks tarvis ülipuhast vett, mille tootmine on teadagi kulukas, nagu ka päikese- ja tuule-

energia. Seetõttu on hakatud otsima lihtsamaid lahendusi vesiniku tootmiseks taastuvatest energiaallikatest. **Praeguseks on välja töötatud meetodid, millisel juhul membraanile kantud katalüsaator lõhustab päikesevalguse toimele vee hapnikuks ja vesinikuks, seejuures pole enam alati vaja ülipuhast vett kasutada. Vesinik salvestatakse mahutisse, kust seda saab hiljem kasutada elektri tootmiseks kütuseelemendis.** Ka tsüanobakterid (biomass) suudavad toota vesinikku päikesevalgusest ja CO₂-st, mis juhul, kui vesinikumajandus peaks ühel päeval saama reaalsuseks, võib saada inimkonna energiavõtaks.

Kui võrrelda vesiniku tootmiskulusid allikapõhiselt, siis Rahvusvahelise Energiaagentuuri (IEA) aruande väitel kulus 2018. aasta seisuga ühe kilogrammi vesiniku tootmiseks maagaasist 0,8–2,9 €, kasutades seejuures CO₂ kinnipüüdmist 1,35–2,6 €, kivisöest 1,1–2,0 € ja taastuvatest energiaallikatest 2,7–6,75 €. Regiooniti maagaasist tootmise kulude võrdluses saadi vesiniku hinnaks Ameerika Ühendriikides 0,9 €/kg ja CO₂ kinnipüüdmisega 1,37 €/kg, Euroopas vastavalt 1,56 €/kg ja 2,09 €/kg, Lähis-Idas 0,85 €/kg ja 1,31 €/kg, Venemaal 1,0 €/kg ja 1,48 €/kg ning Hiinas 1,60 €/kg ja 2,14 €/kg. **Iseloomustamaks vesinikumajanduse ees seisvat väljakutset, võib samast aruandest tuua välja praegusel ajal (2018. a seisuga) maailmas toodetava vesiniku tootmiseks vajaliku elektrienergia hulga 3600 TWh, mis on võrdne ligikaudu kogu EL-i aastase elektritoodanguga.**

Vesiniku olulisust inimkonnale iseloomustab järgmine näide. Haber-Boschi meetodil saadakse vesinikust ja lämmastikust ammoniaaki, mida kasutatakse lämmastikväetiste ja lõhkeainete tootmiseks. Nimetatud tööstusliku protsessi „panus“ keskkonda on umbes 1,4% globaalsest süsinikdioksiidi heitmest ja umbes 1% kogu maailma energiatarbust. Seetõttu on otsustatud ka Haber-Boschi protsessi suunatav vesinik toota taastuvaid energiaallikaid kasutades. See tähendab, et toodetakse maa- või biogaasist vesinikku kasutades tuule ja/või päikese abil toodetud elektrit ja uudset keraamilist membraanreaktorit. Väidetavalt suudetakse sellisel kombel vähendada nimetatud protsessi CO₂ emissiooni peaaegu 50% ja kulutada ligi neli korda vähem energiat.

Metanoolimajandus

Üks tuntumaid metanoolimajanduse pooldajaid ja edendajaid on olnud Nobeli preemia laureaat George A. Olah (1927–2017), kes võttis jätkata metanoolimajanduse pionieri Friedrich Asingeri 1986. aastal alustatud. **Põhjuseks, miks metanoolimajandust peetakse atraktiivseks, tuleb pidada metanooli tootmise tehnoloogilist küpsust. See tähendab, et juba praegu olemasolevad tehnoloogiad võimaldavad metanooli toota väga suurtes mahtudes sünteesigaasist. Viimane kujutab endast vingu-**

gaasi ja vesiniku segu, mis saadakse süsinikurikka materjali kõrgel temperatuuril kuumutamisel. Näiteks toodeti 2014. aastal 65 mln t metanooli (2020. a on eeldatav toodangumaht umbes 100 mln t), mis on küll umbes 15 korda väiksem aastastest bensiinitoodangust, kuid tehnoloogia on tuntud ja skaleeritav.

Praegu on metanooli tarbimine umbes 75% ulatuses keskendunud kemikaalide tootmisele ja umbes veerand kulub kütusteks ja kütuselisanditeks. Metanool on toormeks paljudele materjalidele erinevates majandusharudes, näiteks ehituses, auto-, elektroonika-, farmaatsia- ja värvitööstuses ning pakendite ja isolatsioonimaterjalide tootmises. Metanooli laialdane kasutamine autokütusena nõuab teatud kulutuste tegemist – praeguse aja infrastruktuuri loomisel kasutatavad materjalid pole metanooli suhtes vastupidavad. Samuti vajaksid mootorid ümberseadistamist, kuna tänapäeval puuduvad puhtal metanoolil töötavad laiatarbesõidukid. Siiski lisatakse metanooli niinimetatud tavakütustesse nende põlemisomaduste parandamiseks ja heitmete vähendamiseks. Teisalt pole puhta metanooli kasutamine kütusena sugugi ennekuulmatu, seda on tehtud juba mõnda aega – nimelt võidusõidumaailmas alates 1965. aastast. Seoses etanooli kasutuselevõtuga lõpetati metanooli kasutamine küll aastal 2007. Tänapäeval on metanooli kasutatud rallimaailmas võistlusautode kütusesegudes.

Tänapäeval toodetakse metanooli peamiselt metaanist või kivisöest üle sünteesigaasi, kuid tulevikku silmas pidades tuleb metaan ja kivisüsi asendada kas biomassi, süsinikurikaste jäätmete või süsinikdioksiidiga (CO₂). **Kui biomassi ja süsinikurikaste jäätmete korral saab metanooli tootmiseks kasutada juba olemasolevaid tööstuslikke tehnoloogiaid, siis CO₂ korral tuleb tehnoloogia alles välja töötada.** Laboriskaalas on tehnoloogiad küll olemas, kuid suuremastaabilise tööstusliku tootmise tarbeks pole need veel küpsed. **Siin peituvad erakordsed tulevikuvõimalused, sest kes suudab välja mõelda efektiivse tehnoloogia, see saab ka edu kogu muu maailma ees.** Kuna süsinikdioksiidist metanooli tootmiseks on vaja suurt hulka vesinikku, on kokkupuutekohaks vesinikumajandus. Tootes vesinikku taastuvaid energiaallikaid kasutades, toodetakse ka niinimetatud taastuvat metanooli. Sõltumata sellest, milleks metanooli edaspidi kasutatakse – kas keemiatööstuse toormena või kütusena. Tulevikku vaadates võib CO₂ ja vesiniku kombineerimine osutada väga tähtsaks, sest isegi siis, kui metanoolist ei saa tulevikukütust, on tööstuses genereeritud süsinikdioksiidi sidumiseks ja taaskasutuseks selline meetod justkui loodud. Eriti oluliseks võib osutada metanooli tootmine CO₂-st süsinikuneutraalsuse kontekstis. Marginaalsema kasutusvõimalusena võib esile tuua metanooli kasutamise sarnaselt vesinikuga elektri tootmiseks kütuseelementides, mis on selleks spetsiaalselt kohandatud. Kuigi võrreldes vesinikku kasutavate kütuseelementidega on saavutatav võimsus väike,

on need juba rakendust leidnud portatiivsete energiaallikatena näiteks sülearvutites ja raadiosaatjates.

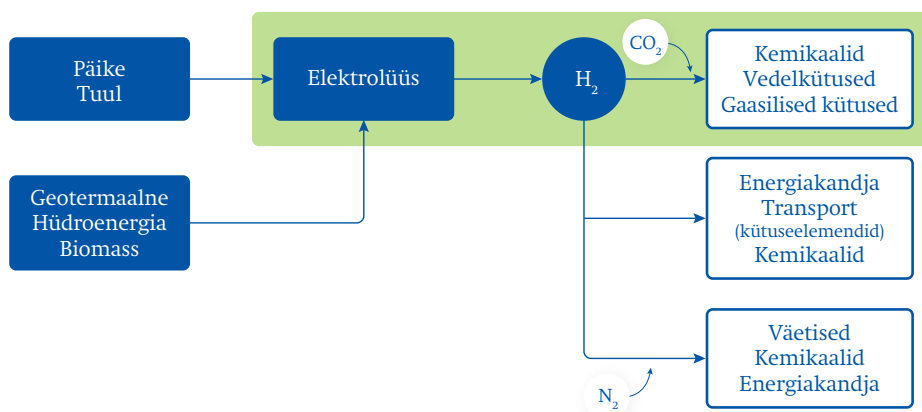
Konkurendina vesinikule on metanoolil baaskütusena mõned eelised. Nimelt on metanooli energia mahttihedus veeldatud vesiniku omast ligi kaks korda suurem, olles seejuures vedelik kuni temperatuurini 65 °C. Mistõttu ei vaja metanooli kasutamine erinevalt vesinikust erakordselt madalaid temperatuure ega ka surveanumaid säilitamiseks. Samuti pole metanooli tule- ja plahvatusohtlikkus kaugeltki võrreldav vesiniku vastavate omadustega. Samuti ei tohiks unustada hinda, mis on praegu vahemikus 0,22–0,28 €/kg, seda juhul, kui toodetakse maagaasist. Seetõttu sõltub metanooli hind tulevikuga peamiselt vesiniku ja süsihappegaasi hinnast.

Metanoolimajanduse osaks võib pidada ka suuremahulist metanoolist dimetüüleetri tootmist, mis võimaldaks kasutada veeldatud propaanile kohandatud taristut ja vajaks seetõttu laialdasemaks kasutuselevõtuks väiksemaid kulutusi. Dimetüüleetri turvaline käitlemine nõuab metanooliga võrreldes karmimate ohutusmeetmete kasutamist, mis ilmselt mõjutab massitarbimise väljavaateid negatiivselt.

Vesiniku- ja metanoolimajandus – ühine teekond?

Soovides vältida fossiilsete kütuste kasutamist tulevikus, on inimkond sunnitud leidma pikas perspektiivis uue süsinikuallika. Praegu pole selleks paremat kandidaati kui CO₂, mis toobki kokku vesiniku põhineva ühiskonna ja metanoolimajanduse (Joonis, roheline kastiga piiritletud ala).

Joonis. Vesinikumajandus ja metanoolimajandus



Kui mitte muuks, siis selleks, et toota süsinikupõhiseid kemikaale, peavad vesiniku- ja metanoolimajandus kokku saama. See tähendab, et metanoolimajandus saab olema vähemalt oluline osa vesinikumajandusest. **Miks eelistada süsihappegaasi? Sest vastasel korral ollakse sunnitud süsinikku hankima biomassist ning sellisel juhul asub keemia- ja kütusetööstus otseselt konkureerima inimeste toidulauaga. Inimpopulatsiooni jätkuva kasvu tõttu ei ole selline suund sel sajandil tõenäoliselt jätkusuutlik. Erisuse võiks teha ilmselt biojätmete puhul.**

Vedelkütused biomassist – tuleviku jäätmekäitluse osa?

Tänapäeval kasutatakse biomassi ka vedelkütuste tootmiseks, mida saab kasutada kas puhtalt või segus konventsionaalsete kütustega, näiteks transpordivahendite või elektrigeneraatorite käitamiseks. **Põhilisteks vedelkütusteks on etanool ja biodiisel, mõlemaid on võimalik toota erinevatest suhkru- või õlirikastest taimedest.** Etanooli allikateks on põhiliselt kasutatud maisi (Ameerika Ühendriikides) ja suhkruroogu (Brasiilias). Ameerika Ühendriigid ja Brasiilia on ka maailma suurimad bioetanooli tootjad. Võrreldes biodiisliga oli bioetanooli toodangumaht 2018. aasta andmetel veidi enam kui viiendiku võrra suurem. Biodiisli tootmiseks kasutatakse peamiselt rapsi ja õlipalmi. Seejuures on Euroopa üks suurimaid biodiisli tootjaid, tootes ligi 37% kogu biodiislist maailmas. **Summariselt oli biokütuste tootmismahd 2018. aasta seisuga umbes 95 Mtoe-d, mis on ligi kaks korda suurem kui aastal 2008 (49 Mtoe).** Võrdluseks olgu toodud, et 2020. aasta eeldatav globaalne energiatarve ulatub umbes 14 000 Mtoe-ni ja hinnanguliselt see suureneb.

Biokütuste puhul tuleb rääkida esimese ja teise põlvkonna tehnoloogiast, sest neil on erinev mõju looduskeskkonnale ja ressursitõhususele. Bioetanooli esimese põlvkonna tehnoloogia tähendab biomassis leiduvate ja tärglise eeltöötlemisel saadud suhkrute kääritamist sarnaselt alkoholitöötuses kasutatavaga. Paraku saadakse sellisel kombel küllaltki väike osa biomassis leiduvast energiast ja see on viinud teise põlvkonna tehnoloogiate väljatöötamiseni, kus kasutatakse fermentatsiooniks niinimetatud ensüümikokteile, et lõhustada tselluloosi, mida on tüüpiliselt kogu biomassis märkimisväärselt rohkem kui tärglist või suhkrut. Oma olemuselt on tselluloos samuti sahhariididest koosnev polümeer nagu tärgliski, kuid on biokeemiliselt üsna raskesti lagundatav ja seetõttu pole tselluloosil põhinevat biomassi varasemalt etanooli tootmiseks kasutatud. Tselluloosi lagundamine võimaldab toormena kasutada ka inimese toidulauaga mittekonkureerivaid taimi, näiteks preeriarohtu, energiavõsa või puidujätmeid ja toiduks kõlbulike taimede töötlemisjääke (bagass, õled jne).

Biodiisli esimese põlvkonna kütusteks on niinimetatud FAME (Fatty Acid Methyl Ester) kütused ehk rasvhapete metüülestrid, mida saadakse looduslikest õliallikatest, näiteks rapsi-, soja-, palmi- ja teiste õlide keemilise ja ensümaatilise töötlemise teel. Esimese põlvkonna biodiisel pole paraku kasutatav talvistes oludes ilma fossiilsetest allikatest pärit kütusega segamata ega võimalda seega täielikult asendada tänapäevaseid kütuseid. Samuti ei ole esimese põlvkonna biodiisli põlemis- ja säilimisomadused võrreldavad nii-öelda tavalise kütusega. Teise põlvkonna biodiislid saadakse sama toorme vesinikuga töötlemisel, mille käigus saadakse tootena kütus, mis on oma omadustelt vähemalt sama hea kui tavakütus. Kõrvalsaaduseks tekib propaani, mida üldjuhul kasutatakse tootmisprotsessi soojuse viimiseks, kuid mida on põhimõtteliselt võimalik kasutada ka autokütusena.

Ka biodiisli puhul ei ole kõik toormeallikad võrdväärsed – seda ei energia- sisalduse, saagikuse ega toidulauaga konkureerimise mõttes. Biodiisli ligikaudne toodang varieerub liikide lõikes suurusjärguti, näiteks umbes 172 l/(ha*a) maisi ja 6000 l/(ha*a) õlipalmi puhul ning kuni 59 000 l/(ha*a) mikrovetikate puhul. Seejuures ei konkureeri vetikas toiduainete tootmiseks tarviliku põllumaaga, mis võib osutuda väga oluliseks tulevikukütuse toorme valikul. Vetikad on vägagi huvipakkuvad biokütuste allikas, sest sellest saab toota nii etanooli kui ka biodiislit. Samuti tarbivad vetikad väga erinevaid toitaineid – eelistatult süsinikdioksiidi, kuid ka suhkruid ja muud orgaanilist materjali sisaldavat tooret (nt filtritud reovett).

Biokütuseid saab toota ka termokeemiliselt. Selleks biomass peenestatakse ja kuivatatakse ning kuumutatakse hapnikuvaeses keskkonnas temperatuuril 400–900 °C. Tulemuseks saadakse põhiliselt vesinikust ja süsinikmonoksiidist koosnev gaas (sünteesigaas) ning veidi tahket jääki. Saadud gaasist saab Fischer-Tropschi meetodil toota diislit, mis on parema kvaliteediga kui naftast toodetud diiselkütus. Samuti saab sünteesigaasist toota metanooli, etanooli ja teisi alkohole, dimetüületrit ning metaani, mis kõik sobivad kütusteks ja keemiatööstuse tooraineteks. Viimane on erakordselt oluline aspekt, sest fossiilsete kütuste lõppemisega saab otsa ka toore näiteks värvi-, plasti- ja rehvitööstusele. Termokeemilise protsessi eeliseks on võimekus tarbida biomassi kogu ulatuses kütuse tootmiseks, seejuures pole tähtis, millise biomassiga on tegemist. Sarnast tehnoloogilist skeemi saab kasutada ka prügis sisalduva orgaanilise osa (biojätmed, plastid, rehvid, paber jmt) muundamiseks metanooliks, vedelkütusteks või kemikaalideks. Sellega avaneks võimalus kasutada ringmajandust globaalses mastaabis peaaegu kogu tööstusliku tootmise ulatuses. Kui siia lisada ka süsinikdioksiidi kasutamine toormena, siis avaneks inimkonnal esimest korda ajaloos võimalus pelgalt CO₂ tekitamise asemel osaleda aktiivselt selle ringluses.

Lokaalsed mõjud Eesti kontekstis

Statistikaameti andmetel toodeti Eestis 2018. aastal elektrienergiat 12,322 TWh ja soojusenergiat 4,718 TWh (kokku 17,04 TWh energiat). Eurostati andmetel toodeti 2018. aastal EL-is energiat 17 708 TWh, mis tähendab, et Eesti osakaal selles oli ligikaudu 0,1%. Arvestades EL-i võrdluses küllaltki väikest energiatootmise osakaalu, võiks Eestist saada energiasirde katselava. Seda seepärast, et investeeringud siinsetesse tootmisvõimsustesse oleksid ühiskonnale talutavad küllaltki lühikeses perspektiivis, eriti EL-i roheleppe kontekstis, mis võimaldaks paljudele investeeringutele soodsat kaasrahastust leida.

Millised võiksid olla järgmised sammud? Esiteks, vesiniku tootmise võimekuse loomine Eestis. Teiseks, metanooli või mõne muu sobiva kemikaali tootmise alustamine CO₂-st ja/või biojäätmetest, kuna CO₂ ja biomass on Eestis ulatuslikult kättesaadavad kasvõi põlevkiviõli või elektritootmisest ning biomass on metsatööstuse ja põllumajanduse kõrvalsaadus. Antud tehnoloogiate katsetamine (katsetehaste rajamine ja käitamine) ja hiljem täismahus rakendamine peaksid olema nimetatud tegevuse osa. Eelnevat arvestades on Eestil võimalus astuda uute tehnoloogiate arendamise ja juurutamise esirinda.

Kokkuvõtteks

IEA andmetel saadi aastal 2017 9% primaarenergiast biokütustest, 2% päikesepaneelidest ja tuulegeneraatoritest ning 3% hüdroelektrijaamadest. Seega on fossiilsete kütuste osakaal globaalses energiamajanduses ikka veel kõrge, mistõttu on käesoleva sajandi jooksul võimalik näha kiiret ja mastaapset tehnoloogilist ja teaduslikku arengut alternatiivsete kütuste ja energiaallikate kasutuselevõtmiseks. Kas tulevikus on põhilisteks energiaallikateks vedelkütused metanool, etanool ja biodiisel või gaasilised kütused biometaan, biopropan ja vesinik? Täpset vastust ei tea hetkel ilmselt keegi. Kuid kindlasti saab näha erinevate tehnoloogiate omavahelist võistlust, et üle võtta fossiilsete kütuste koht.



Allan Niidu

TalTechi rakendusliku keemia professor

Kasutatud allikad

- ¹ Biofuels: Alternative Feedstocks and Conversion Processes Ed. A. Pandey et al. Academic Press, 2011, pp. 642.
- ² Beyond oil and gas: the methanol economy G. A. Olah et al. Weinheim: Wiley-VCH, 2012, pp. 334.
- ³ Tomorrow's Energy. Hydrogen, Fuel Cells, and the Prospects for a Cleaner Planet P. Hoffmann The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 2012, pp. 384.
- ⁴ [International Energy Outlook](#). U.S. Energy Information Administration. 2013.
- ⁵ [Data](#). U.S. Energy Information Administration. 2020.
- ⁶ World Energy Assessment. USGS. 2012.
- ⁷ World Energy Assessment. USGS. 2000.
- ⁸ T.S. Ahlbrandt, Future petroleum energy resources of the world *International Geology Review*, 2002, 44 (12), 1092–1104.
- ⁹ [What happened to biofuels?](#) The Economist. 2013.
- ¹⁰ GEA. 2012, *Global Energy Assessment – Toward a Sustainable Future*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA and the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.
- ¹¹ BP Statistical review of world energy 2019 68th ed.
- ¹² Peter J. Lammers, et al, [Review of the cultivation program within the National Alliance for Advanced Biofuels and Bioproducts](#). *Algal Research*, (22), 2017, 166-186.
- ¹³ [INENTEC](#). (külastatud 20.10.2020).
- ¹⁴ Pradhan, A., Shrestha, D. S., McAloon, A., Yee, W., Haas, M., Duffield, J. A. Energy Life-cycle Assessment of Soybean Biofuel Revisited, *Trans. ASABE*, 2011, 54(3), 1031-1039.
- ¹⁵ Chen, J.; Wagner, P.; Tong, L.; Boskovic, D.; Zhang, W.; Officer, D.; Wallace, G. G.; Swiegers, G. F. *Chem. Sci.* 2013, 4 (7), 2797–2803.
- ¹⁶ Lutterman, D. A.; Surendranath, Y.; Nocera, D. G. *J. Am. Chem. Soc.* 2009, 131 (11), 3838–3839.
- ¹⁷ [American Physical Society](#). (külastatud 20.10.2020).
- ¹⁸ [World Energy Outlook 2019](#). International Energy Agency. 2019.
- ¹⁹ World Energy Council World Energy Report 2013.
- ²⁰ World Energy Council World Energy Resources 2016.
- ²¹ Jones, L. W. *Toward a Liquid Hydrogen Fuel Economy*. A Technical Report, 1970, pp. 23.
- ²² Stefania Rocca, Alessandro Agostini, Jacopo Giuntoli, Luisa Marelli, Biofuels from algae: technology options, energy balance and GHG emissions 2015, *Insights from literature review*, doi 10.2790/125847.
- ²³ Capdevila-Cortada, M. Electrifying the Haber-Bosch. *Nat. Catal.* 2, 1055–1055 (2019).
- ²⁴ Kyriakou, V.; Garagounis, I.; Vourros, A.; Vasileiou, E. & Stoukides, M. An Electrochemical Haber-Bosch Process. *Joule* 4, 142–158 (2020).
- ²⁵ Olah, G. A. Beyond Oil and Gas: The Methanol Economy. *Angew. Chem. Int. Ed.* 44, 2636–2639 (2005).
- ²⁶ Asinger, F. *Methanol – Chemie- und Energierohstoff*. (Springer Berlin Heidelberg, 1986). doi:10.1007/978-3-642-70763-6.
- ²⁷ *Methanol: The Basic Chemical and Energy Feedstock of the Future*. (Springer Berlin Heidelberg, 2014). doi:10.1007/978-3-642-39709-7.
- ²⁸ [Library of Past Questions and Answers](#). NASA. (külastatud 17.07.2020).
- ²⁹ [Periodic Table](#). Royal Society of Chemistry. (külastatud 17.07.2020).
- ³⁰ [The Future of Hydrogen](#). International Energy Agency. 2019.
- ³¹ [Eesti energiatootmine ja tarbimine](#). Statistikaamet. (külastatud 12.10.2020).
- ³² [Complete energy balances](#). Eurostat. (külastatud 12.10.2020).
- ³³ *Mente et Manu*, veebruar 2020, 38–41.

Süvariigi ja süvademokraatia vahel: milliseks kujuneb tulevik?

Demokraatiat on kritiseeritud tema erinevate puudujääkide pärast ja on kuulutatud ka demokraatia lõppu. Tihtipeale ei arvesta sellised käsitlused demokraatiate mitmekesisusega ning need lähtuvad vaid ühest arusaamast. See artikkel arutleb lühidalt erinevate demokraatia käsitluste üle ning leiab, et **Covid-19 pandeemia on nõrgestanud demokraatiade toimimise alustalasisid, muutes valitsemise täitevvõimukessemaks. Samas on pikaajalises plaanis just demokraatia mitmekesisus tema oluliseks tugevuseks.** Artikkel toob välja demokraatia võimalikud erinevad tulevikutsenaariumid, mitte ei lähtu vaid ühest visioonist. Demokraatia tuleviku võtmeküsimuseks ongi tasakaalu saavutamine riigi- ja ühiskonnakesksuse vahel. See tasakaalupunkt oleneb majanduslikust, poliitilisest ja sotsiaalsest kontekstist.

Demokraatiate mitmetahulisus

Nii poliitikute aruteludes kui ka tavakodanike seas tuuakse tihtipeale esile demokraatia defitsiit, demokraatia piiratus otsuste tegemisel ja teised demokraatiaga seotud puudused. Euroopa Komisjoni arenguseire mõttekoda on teinud usalduse taastamisest demokraatia vastu olulise pikaajalise katsumuse.¹ Nii meedias kui ka akadeemilistes artiklites on demokraatiale lõpu kuulutamine olnud juba pikaajaline trend.²

Selliste väljaütlemiste puhul jääb tihtipeale ebaselgeks, mida demokraatia all mõeldakse. Parimal juhul on võetud aluseks üks arusaam demokraatiast. Halvimal juhul puudub demokraatia olemuse lahtimõtestamine ja tõstatatud probleemi seos demokraatiaga üldse.

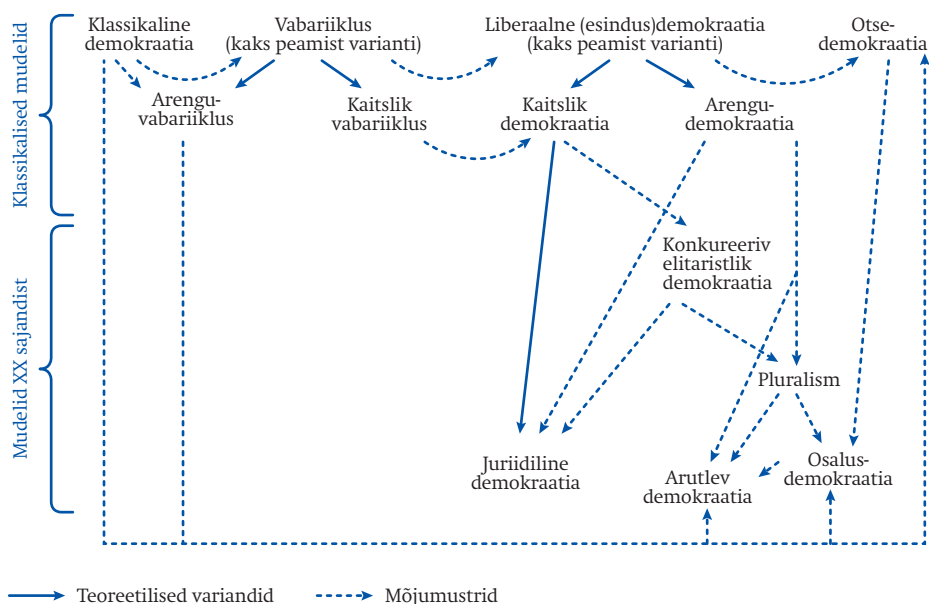
Demokraatia on oma olemuselt mitmekesine ja mitmetahuline ning selle käsitlemist iseloomustab tihtipeale „kontseptsiooni reisimine“ ja „kontseptsiooni venitamine“ – kasutades politoloog Giovanni Sartori terminit.³ „Reisimine“ tähendab kontseptsiooni rakendamist uutele juhtumitele. „Venitamine“ märgib ebakõla, kui kontseptsioon ei lähe uute juhtumitega kokku. Näiteks viimased arengud Poolas ja Ungaris ei pruugi sobida teatud tüüpi liberaalse demokraatia kontseptsiooniga.

Ameerika Ühendriikide juhtivad politoloogid David Collier ja James Mahon rõhutavad, et demokraatiat on võimalik kategoriseerida erinevalt ning sealjuures tuleb arvestada kontekstipõhisusega.⁴ Tuntud Briti politoloog David Held tõstab esile 13 erinevat demokraatia mudelit alates Ateena demokraatiast ning lõpetades tulevikku suunatud utoopilisema versiooniga.⁵ Joonis toob need peamised mudelid ja nendevahelised seosed välja.

Siinkohal ei ole võimalik kõiki erinevaid mudeleid käsitleda, kuid Heldi (2006) hinnangul peavad väga erinevad poliitikud end demokraatideks ning väga erinevad poliitilised korraldused nimetavad end demokraatiaks. Kuid see, mida nad teevad, on tihtipeale sisuliselt erinev.⁶

Juba demokraatia algusest peale on selle lahtimõtestamine olnud kompleksne ja täis erinevate arusaamade konflikte. Kõige lihtsamal kujul tähendab demokraatia seda, et valitseb rahvas ehk on olemas rahva võim vastupidiselt nt monarhiale ja autokraatiale, kus rahvas ei valitse. See võib tunduda selge, aga nagu Held välja toob, tekivad ka lihtsate terminite nagu „rahvas“, „valitsemine“ ja „võim“ lahtimõtestamisel erinevad tõlgendused.⁷

Joonis. Demokraatia mudelid läbi aegade



Allikas: Held (2006).

Nende erinevate arusaamade kontekstis on mõistetav, et osade tõlgenduste järgi on demokraatlik poliitiline protsess kaasaegse ühiskonnakorralduse alustala.⁸ Samas tuleb teiste tõlgenduste järgi demokraatiat näha koos muude oluliste ühiskonnakorralduse elementidega nagu õigusriik (*the rule of law*).⁹ Mõnede jaoks on demokraatlik poliitika muudest arengutest põhjustatud pinnavirvendus. „Poliitika on kõrvalmäng suures elutsirkuses,“ kirjutas tuntud Ameerika politoloog ja pluralistliku demokraatia koolkonna esindaja Robert Dahl.¹⁰

Dahl viitas sellele, et demokraatias võib tegelikult valitseda võimukas eliit koos temaga seotud huvigruppidega. Demokraatia toimimise jaoks on Dahli sõnul oluline luua mitmekesised sõltumatud võimuallikad, et vältida võimu kontsentreerumist ühe grupi kätte.

Sarnast mõtet arendavad edasi Massachusettsi tehnoloogiainstituudi professor Daron Acemoglu ja Chicago ülikooli professor Robinson raamatus „Kitsas koridor“.¹¹ Nende hinnangul on läbi ajaloo olnud edukad need kooslused, kes on suutnud luua tasakaalu riigivõimu ja ühiskonna huvide vahel.

Kui riiklik leviaatan domineerib liigselt ühiskonna üle, nagu näiteks autokraatias või teatud „juhitud demokraatia“ vormides, hakkab see takistama arengut. Analoogselt on ühiskonna liigne domineerimine kahjulik, nagu näiteks otsedemokraatias või ainult kitsastest grupihuvidest lähtuvas korralduses. Grupihuvide või enamus võivad sellises protsessis teiste gruppide ja indiviidide vabadusi piirama hakata.

Vähesed demokraatiad on suutnud seda tasakaalu hoida ning jääda sellisesse ühiskonda ja riiki tasakaalustavasse kitsasse koridori.¹² Need on arenenud demokraatiad, mida käsitleb Harvardi ülikooli professori Torben Iverseni ja London School of Economicsi professori David Soskice eelmisel aastal avaldatud raamat „Demokraatia ja jõukus“, mis rõhutab, et arenenud demokraatiad on vastupidavad, nad on aegade jooksul saanud hakkama väga erinevate sisemiste ja väliste proovikividega.¹³

Nende sõnul on toetus demokraatlikule riigikorraldusele haritud töötajaskonna hulgas võimaldanud seda, et tagatakse mitte ainult laialdane legitiimsus, vaid panustatakse innovatsiooni kaudu ka majandusarengusse. Iverseni ja Soskice hinnangul ei ole demokraatia tugevuseks ainult rahva kaasamine, vaid sellega kaasneb laiem mõju.

Paljud demokraatiad on kaldunud liigselt kas riigi- või ühiskonnakesksuse poole, mis ei tähenda, et need riigid ei oleks enam demokraatlikud, vaid see aitab mõista demokraatia mitmekesisust. Paratamatult on pandeemia muutnud seda tasakaalu riigivõimu kasuks, v.a riikides, kus ei suudetud või ei soovitud pandeemia osas midagi teha, ning ühiskond, sh kriminaalsed grupid, haaras initsiatiivi.

Covid-19 tähendus demokraatiate jaoks

Covid-19 pandeemia pidurdumisel muutus enamik riike mitte ainult riigikeskseks, vaid täitevvoimukeskseks, ning seadusandvate kogude roll vähenes. Nii leidsid endine Soome peaminister Alex Stubb, Princetoni ülikooli professor Anne Marie Slaughter, Bulgaaria politoloog Ivan Krastev ja Oxfordi ülikooli professor Kalypso Nicolaidis Euroopa Ülikooli Instituudi demokraatia arenguid käsitleval veebiseminaril.¹⁴

Poliitika kujundamist mõjutavad üha enam eksperdid, kes kavandavad meetmeid valdkonnaspetsiifilistest arusaamadest lähtuvalt. Teadlaste mõju kasvu positiivsed küljed on toonud esile Tallinna Ülikooli professor Tõnu Viik.¹⁵

Samas soodustas Covid-19 arenguid epistokraatia suunas, mis tähendab sisuliselt seda, et parimate teadmistega inimestel on suurem mõju riigi ees seisvate otsuste tegemisel. Georgetowni ülikooli professor Jason Brennan on oma raamatus „Demokraatia vastu“ välja toonud, et demokraatia ei suuda tagada nii häid tulemusi kui epistokraatia.¹⁶ Demokraatia võimaldab ebateadlike inimeste irratsionaalseid otsuseid ja seetõttu tuleks üha enam eksperimenteerida epistokraatiaga.

Kui Covid-19 on olnud epistokraatlik eksperiment, ei ole see soosinud mitmesuguste ekspertide esiletõusu poliitikate kujundamises, vaid

ennekõike üht liiki ekspertide domineerimist. Üht liiki eksperdid ei ole olnud suutelised laiahaardeliselt hindama poliitika kujundamise ees seisvaid dilemmasid ja sümmeetrilisi riske.¹⁷

See on viinud kitsarinnaliste meetmeteni, kus näiteks pandeemia levikuga võideldes ei pöörata piisavalt tähelepanu sellise poliitika laialdasele ja pikaajalisele mõjule majandusele ning sellest tulenevalt omakorda nii sotsiaalsüsteemile kui ka rahva tervisele. Ehk teisisõnu, Dahli teeside järgi domineerib üks grupp liigselt otsustamises. Acemoglu ja Robinsoni teeside põhjal kalduetakse riigikesksuse poole.

Euroopa Ülikooli veebiseminari arutelus osalenud eksperdid olid seisukohal, et demokraatia muutub Covid-19 tulemusel räpasemaks. Krastevi sõnul kogevad demokraatiad rohkem Kesk- ja Ida-Euroopale omaseid probleeme, kuid see ei tähenda, et demokraatia oma põhiolemuses kaoks.

Ungari ja Poola puhul on Krastev ja Stubb arvamusel, et tegemist ei ole autokraatiaga, vaid lihtsalt Lääne normist lahkneva demokraatiaga, mis erineb omakorda näiteks Centre for European Policy Studies analüütikute hinnangust Ungari kohta, kes peavad oluliseks Euroopa Liidu jõulist sekkumist.¹⁸

Krastevi ja Stubbi hinnangul kerkib Covid-19 mõjul esile rohkem seesuguseid Ungari-taolise demokraatia hübriidvorme. Samas on Slaugther seisukohal, et Covid-19 saab demokraatiat ka tugevdada – eriti kohalikku kogukonnademokraatiat seismaks vastu ebakompetentsele keskvõimule, viidates just USA-s toimuvatele sündmustele.

Euroopa Ülikooli Instituudi arutelus osalenud eksperdid on nõus, et demokraatia arenguid tuleb vaadata pikaajalises perspektiivis, kus demokraatia võib osutada kohanemisvõimelisemaks, kui hetkeolukorras hinnata osatakse.

Demokraatia tulevik

Läbi ajaloo on pakutud välja erinevaid visioone demokraatia tuleviku kohta. Heldi demokraatia mudelid on teatud mõttes erinevad visioonid, kuna nad on abstraktsioonid, mille kattuvus reaalsusega ei ole perfektne. Selle asemel, et pakkuda ühte visiooni, on mõistlik opereerida erinevate visioonide ehk stsenaariumidega.¹⁹

Seda selleks, et demokraatia tulevikku mõjutavad paljud määramatud tegurid ja kompleksus, mis teeb ühe prognoosi koostamise teatud trendide najal võimatuks.²⁰ Stsenaariumid toimivad kui mõtteeksperimendid, mis aitavad mõista, milline suhtumine demokraatiasse oleks konkreetsetes keskkonnas võimalik, soovitatav või tõenäoline, ja mida ei saa välistada.²¹

Kanada strateegid ja teadurid Chris Connoly, Laura Dempsey ja teised on pakkunud välja stsenaariumide planeerimise meetodi, kasutades kahe-dimensioonilist lähenemist demokraatia tulevikule, mille puhul joonistub välja neli stsenaariumi aastani 2040. Esimene dimensioon on kollektivistlikud vs. individualistlikud hoiakud ja teine dimensioon on hierarhia vs. valitsemise võrgustumine.²²

Stsenaariumis, mis kombineerib hierarhiat individualistlike hoiakutega, valitseb poliitiline eliit partnerluses erasektoriga karjäärile orienteeritud ratsionaalsete kodanike üle. Püütakse luua stabiilsust ebavõrdsuse, halveneva kliima ja terava rahvusvahelise konkurentsi tingimustes.

Individualistlike hoiakute ja võrgustunud valitsemise stsenaarium näeb ette kodanike pidevat osalemist poliitilistes protsessides, kasutades tehnoloogilisi võimalusi, millega võrgustunud ametnikud jooksvalt arvestavad. Vajadus poliitikute järele kaob. Selline kõrgtehnoloogiline demokraatia suurendab ebavõrdsust, kuid uued ettevõtlusvõimalused tugevdavad keskklassi ja tehnoloogiate abil suudetakse ka ressursse oskuslikumalt kasutada, et vähendada kliimamuutuste mõju.

Hierarhilise valitsemise ja kollektivistlike hoiakute stsenaariumis on poliitika kujundamine läbipaistmatu ning ei suuda reageerida muutuvale olukorrale. Kodanikud osalevad erinevates gruppides, kuid nende hulk tekitab segadust. Valitsus kasutab tehisintellekti, et mõista, millised poliitilised lahendused enamuse jaoks töötavad. Samas ei ole vähemus olukorraga rahul – eriti kuna kasvab sotsiaalne ebavõrdsus. Vastuseks sotsiaalsele rahulolematusele tugevdab valitsus politsei- ja karistussüsteemi.

Kollektivistlike hoiakute ja võrgustunud valitsemise stsenaariumis loovad kodanikud tehisintellekti abil konsensust ja kujundavad selle alusel poliitikat. Valitsemisel võetakse arvesse mitmekesiseid arvamusi ja poliitika kujundajad lähtuvad sellest. Poliitiliste parteide roll väheneb. Osad vaated marginaliseeruvad, kuna need ei lähe kokku loodud konsensusega. Strateegilisi otsuseid on raske teha, vastutusvaldkonnad ei ole alati selged ning konsensusele orienteeritus võib soodustada konformismi.

Kuigi need stsenaariumid on loodud Kanada jaoks, on nad piisavalt universaalsed, et mõista demokraatia võimalikku tulevikku laiemalt. Laias laastus sobituvad nende stsenaariumide dilemmad eespool toodud Acemoglu ja Robinsoni põhiteesiga, et nii **liigne riigikesksus kui ka liigne ühiskonnakesksus võivad viia seisakusse**. Samuti ühtib see Arenguseire Keskuse riigivalitsemise stsenaariumidega, kus üheks võtmeteguriks oli valitsemise tsentraliseeritus vs. hajutatatus.²³

Samuti on oluline stsenaariumides välja toodud mitmetahulisus mõistmaks erinevaid tulevikutrajektoore ja olles oluliselt relevantsem kui ühedimensioonilised tulevikuarusaamad. Poliitikafilosoof Roman Krznaric on pakunud välja nn süvademokraatia kontseptsiooni, mis on siis vastukaaluks ka Eestis populaarseks saanud USA-st imporditud „süvariigi“ mõistele.²⁴

Süvademokraatia põhineb kodanike kogudel, isevalitsevatel linnriikidel, põlvkondadeüleisel õigusel ning institutsioonidel, mis esindavad noori ja tulevasi põlvkondi. Kuid selline nägemus kattub ainult ühe võimaliku demokraatia tulevikustsenaariumiga, jättes teised variandid kõrvale.

Kokkuvõte ja tähendus

Demokraatia pikaajaline tulevik on mitmekesine, kus osades demokraatiates lähtutakse rohkem individualistlikest ja teistes pigem kollektivistlikest hoiakutest, osades on valitsemine rohkem eliidi käes ülalt alla põhimõttel, teistes on see rohkem võrgustunud alt üles printsiibil. Mõned kalduvad rohkem süvariigi, teised süvademokraatia suunas.

Võrreldes Eestiga toimib demokraatia niinimetatud vanades demokraatiates teiste mängureeglite alusel. Ühendkuningriigis ei ole kirjutatud konstitutsiooni ja klassikalist võimude lahusust, mida uuemate demokraatiate – nagu Eesti – puhul oluliseks peetakse. Prantsusmaa presidendi võimuhaare on kordades suurem, võrreldes näiteks Eesti presidendi või peaministriga. Ameerika Ühendriikide ülemkohus on väga tugevalt politiseeritud, kus võimul olev partei nimetab uusi liikmeid poliitiliste kriteeriumide alusel, mis Eesti kontekstis oleks jällegi ennekuulmatu.

Demokraatia toimimise seisukohalt on oluline saavutada tasakaal just erinevate reeglite ja rollide osas, kuid see tasakaalupunkt on sõltuvalt kontekstist erinev. Selles mõttes ei ole demokraatia toimimise põhimõtteid mõistlik ühest riigist teise täpselt kanda üle või siis teise riiki viia, kuna erinevas kontekstis ei pruugi need anda sama tulemust, nagu rõhutab võrdleva poliitökonoomia erialakirjandus, millele see artikkel eespool viitas.

Teatud üldiste arusaamade jagamine erinevate riikide, kogukondade ja muude koosluste puhul on muidugi vajalik, kuid tuleb aru saada, et sarnaseid tulemusi saab saavutada erineval moel. **Klassikaline viga, mis demokraatia leviku puhul on tehtud, on see, et teatud arusaamasid on kehtestatud ülalt alla, arvestamata spetsiifilist konteksti.**

Kui uusi demokraatlikke reegleid omaks ei tunnista, tekib konflikt ühiskonnas esile tõusnud hoiakutega. Kohalik eliit ei ole tihtipeale leidnud viise, kuidas selgitada näiteks vähemuste õiguste kaitse olulisust või

sotsiaalvabaduste vajalikkust, viidates tihtipeale lihtsalt mujal levinud või rahvusvaheliste organisatsioonide poolt heaks kiidetud normidele. Ült alla protsess ei aita kinnistada ja lahti mõtestada demokraatiat kohalikus kontekstis.

Vaevalisem, kuid pikaajalises perspektiivis mõistlikum lähenemine on aidata kaasa alt üles põhimõttel toimivate demokraatlike normide kehtestamisele, kus iniviidid, kogukonnad ja teised kooslused jõuavad ise järeldusele, et koosloomeprotsess mitte ainult ei kinnista väärtusi, vaid aitab luua väärtust kõige laiemas mõttes. Demokraatia algab kodust, koolist, korteriühistust, naabruskonnast, külast ja linnaosast. Just eeskujude loomisega ja igapäevastes tegevustes demokraatia normidest lähtudes aitame demokraatia arengule kaasa.

Selles artiklis toodi välja erinevad lähenemised demokraatiale ja rõhutati, et ei ole mõistlik lähtuda ainult ühest demokraatia kontseptsioonist ning hinnata arenguid ainult selle arusaama valguses. See ei tähenda, et igasugune suhtumine ja lahendused sobiksid n-ö demokraatia kaubamärgi alla, nagu näiteks mitteliberaalne demokraatia, arenev demokraatia (*electoral democracy*) ja muud demokraatia põhiolemust küüniliselt ümber defineerida üritavad katsed.

Esiteks, üldised demokraatlikud normid on olemas, kuid aruteludes normide üle peab alati välja tooma, kuidas need konkreetses ümbruses toimivad. Teiseks, demokraatiat tuleb näha laiemas kontekstis koos õigusriigi ja isikuvabadustega. Tihtipeale ebademokraatlikeks peetavad sammud puudutavad otseselt just isikuvabaduste ja õigusriigi küsimusi. Kolmandaks, demokraatia tuleviku seisukohalt on oluline pidev dünaamiline areng. Konteksti arvestav mõtestatud eksperimenteerimine erinevate ideedega tuleb demokraatia evolutsioonile kasuks.



Meelis Kitsing

EBS-i rektor ja Arenguseire Keskuse endine uuringute juht

Süvariigi ja süvademokraatia vahel: milliseks kujuneb tulevik?

Liia Hänni (*E-riigi Akadeemia E-demokraatia vanemeksper*t) kommentaar



Artikli mõnevõrra intrigeeriv pealkiri paneb küsima – mille vahel me õieti valime? Termin „**süvariik**“ on Eesti ühiskonna poliitilisse sõnavarasse sigenenud üpris hiljuti – omamoodi importkaubana ookeani tagant. See on mõeldud tähistama salaja tegutsevat riigi haldusaparaati või selle osa, mis ei allu poliitilisele kontrollile, takistades valitsusel oma poliitikat ellu viia. Päris kindlasti on süvariik, kui see ei ole vaid konspiratsiooniteoreetikute leiutis, ohuks demokraatiale. Kuivõrd haavatavad on erinevad demokraatiad süvariigi tekkel, väärib eraldi akadeemilist analüüsi.

Süvariiki ei tohiks segi ajada **haldusriigiga**, mida iseloomustab samuti riigi haldusaparaadi ülemäärane mõju seadusandliku ja kohtuvõimu tegevusele. Kuid see on pigem riigiehituslik küsimus, mitte riigiparaadis pesitseva „kurja tahte“ avaldus. Ka haldusriik võib kujuneda demokraatia piduriks, arvestades haldusaparaadi inertsust ja kohatist konservatiivsust. Parim rohi haldusriigi vastu on valitsus, kel on selge poliitiline programm ja tahe see ellu viia.

Lahtiseletamist väärib ka artiklis esitatud valiku teine poolus – **süvademokraatia**. Terviklik süvademokraatia kontseptsioon pärineb Arnold Mindellilt aastast 1992.* Selle järgi on demokraatias tervikpildi loomise jaoks olulised kõik hääled, mitte ainult enamuse omad. Tähtis on protsess, mis arvestab inimsuhete kompleksust ja keerukust. Protsessi käigus luuakse usaldust ja üksteisemõistmist, konsensuse leidmine ei ole eesmärk omaette. Meetod on kasutusel eelkõige grupitöös ja on näidanud oma tõhusust konfliktsituatsioonide lahendamisel. Kuidas süvademokraatiat riigivalitsemises rakendada, vajab veel mõtestamist. Seni tasub demokraatia tuleviku kujundamisel tõsiselt tähelepanu pöörata osalus- ja arutlevale demokraatiale, mis on oma elujõulisust juba tõestanud. **Seni ainsana Riigikogu poolt 2002. aasta detsembris heaks kiidetud Eesti demokraatia arengut käsitlevas strateegias** on sihiks seatud edendada Eestis osalusdemokraatiat.

Demokraatia tuleviku prognoosimisel on oluline mõista, millised ühiskonnaelus toimuvad muutused mõjutavad kriitiliselt demokraatia toimimist. Kahtlemata võib Covid-19 pandeemia jätta siia oma jälje. Juba kõlavad hoiatavad hääled, et ka pandeemia raugedes võib põhiõiguste ja -vabaduste piiramine jätkuda. Demokraatia „valvekoortel“ – olgu need siis riiklikud institutsioonid või vabaühendused – tasub olla tähelepanelik, et riigivõim ühiskonna üle liigselt valitsema ei hakkaks. Nagu artiklis rõhutatakse, on just **tasakaal riigi ja ühiskonna huvide vahel demokraatia kestlikkuse tagatis**.

Ajalooline kogemus on ilmsiks toonud tiheda seose tehnoloogia ja demokraatia toimimise vahel. Kätte jõudnud internetiajastu ilmestab seda igapäevaselt. Muudatuste eestvedajaks on pigem ühiskond, valitsused alles pingutavad, et bürokraatiamasinat uuele käigule häälestada. Esiolgu on tähelepanu keskendunud e-teenuste arendamisele, demokraatiaga seonduv muutub ja areneb isevoolu teed. Pole selge, kuhu selline peamiselt sotsiaalmeedia mõjul toimuv muutus välja viib. **Üks on aga kindel, tulevikku jõuame oleviku kaudu ja seepärast on aeg otsustada, millist tulevikku me digiühiskonnas demokraatiale soovime. Võrgustunud valitsemine võiks olla see süvademokraatlik ideaal, mille poole püüelda.**

* Mindell, A. (1992). *The Leader as Martial Artist: An Introduction to Deep Democracy* (1st ed.). San Francisco: Harper San Francisco.

Kasutatud allikad

- ¹ ESPAS (2015). Global Trends to 2030: Can the EU meet the challenges ahead? Luxembourg: European Union.
- ² C. B. De Chosal (2017). The End of Democracy. Tumblr House.
- ³ G. Sartori (1970). [Concept Misformation in Comparative Politics](#). American Political Science Review 64: 4.
- ⁴ D. Collier & J. E. Mahon Jr (1993). [Conceptual "Stretching" Revisited: Adapting Categories in Comparative Analysis](#). American Political Science Review 87: 4
- ⁵ D. Held (2006). [Models of Democracy](#). Stanford, CA: Stanford University Press.
- ⁶ *Ibid.*
- ⁷ *Ibid.*
- ⁸ J. Keane (2009). The Life and Death of Democracy. New York: W. W. Norton.
- ⁹ F.A. Hayek (1960). The Constitution of Liberty. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- ¹⁰ R. Dahl (2005). Who Governs? Democracy and Power in an American City. New Haven, CT: Yale University Press.
- ¹¹ D. Acemoglu & J. M. Robinson (2019). The Narrow Corridor. States, Societies and the Fate of Liberty. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- ¹² *Ibid.*
- ¹³ T. Iversen & D. Soskice (2019). [Democracy and Prosperity: Reinventing Capitalism through a Turbulent Century](#). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- ¹⁴ European University Institute (2020). [FlorenceLive: Democracy](#). May 18.
- ¹⁵ T. Viik (2020). [Teadus, viirus ja poliitika](#). ERR. 23.04.
- ¹⁶ J. Brennan (2017). [Against Democracy](#). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- ¹⁷ H.O. Stefansson. 2020. [Three mistakes in the moral reasoning about the Covid 19 pandemic](#). Institute for Future Studies Working Paper Series 2020: 12.
- ¹⁸ P. Bard & S. Carrera (2020). [Showing true illiberal colors](#). Rule of law vs Orban's pandemic politics. Policy Contribution 30.04.
- ¹⁹ R. Ramirez & A. Wilkinson (2016). Strategic Reframing. The Oxford Scenario Planning Approach. Oxford: Oxford University Press.
- ²⁰ P. J. Schoemaker (2004). Forecasting and Scenario Planning: The Challenges of Uncertainty and Complexity. In: D. J. Koehler and N. Harvey eds. Blackwell Handbook of Judgement and Decision Making. Oxford: Blackwell Publishing.
- ²¹ M. Kitsing (2020). Scenarios as Thought Experiments for Governance. In: Bouckaert, Geert; Jann, Werner (Ed.). European Perspectives for Public Administration. The Way Forward (103–125). Leuven, Belgium: Leuven University Press.
- ²² C. Connolly, L. Dempsey et al. (2014). [The Futures of Democracy](#).
- ²³ Arenguseire Keskus (2018). [Riigivalitsemise ja e-riigi stsenaariumid](#). Tallinn: Arenguseire Keskus.
- ²⁴ R. Krnznic (2020). [Four ways to redesign democracy for future generations](#). Open Democracy 12.07.20.

Sotsiaaldialoogi tugevdamine Eestis

Sotsiaalne dialoog on teema, mis juba pikemat aega on tekitanud suurt vastuseisu nii akadeemilistes aruteludes kui ka poliitilistes vaidlustes. Ühest küljest naeruväärivad kriitikud mõnikord sotsiaaldialoogi kui „vestlussaadet“ või traditsioonilist klassikonflikti retoorikat peegeldavat iganenud institutsioonilist raamistikku, millest tänapäeva majanduses arvatavasti vähe kasu on. Teisest küljest nähakse sotsiaaldialoogi sageli kui Euroopa sotsiaalmudeli tähtsaimat osa – teiste sõnadega, seda peetakse Euroopa riikide ja institutsioonide poolt omaks võetud hea ja eduka majanduse visiooni osaks. **Käesolev artikkel püüab näidata, et sotsiaaldialoogi tasub hästitoimiva majanduse ja ühiskonna jaoks oluliseks pidada.** Artiklis käsitletakse mõningaid sotsiaaldialoogi olulisemaid saavutusi üldiselt, sotsiaaldialoogi rolli Eestis ja selle tugevdamise võimalusi tulevikus.

Mis on sotsiaaldialoog?

Kõige üldisemas tähenduses tähistab sotsiaaldialoog mitmesuguseid läbirääkimisi, konsultatsioone ja teabevahetust tööandjaid ja töötajaid ning mõnikord ka riiki (valitsust) esindavate kollektiivsete osapoolte vahel. Kõige sagedamini esineb sotsiaaldialoog kollektiivsete läbirääkimistena tööandjate liitude ja ametiühingute esindajate vahel. Enamik arutata- vatest küsimustest on seotud tööga ja võivad hõlmata näiteks palka või töötingimusi (töökoha ohutus, ületunnitöö reeglid, iga-aastase puhkuse võimaldamine, tervisekaitse reeglid ettevõttes jne). Need kokkulepped on üldiselt siduvad selles mõttes, et nad panevad teemavaldkondade miini- mumnõuded paika ning tööandjad, ametiühingud ja valitsus (kui ta läbi- rääkimistel osaleb) võtavad endale kohustuse neist kokkulepetest kinni pidada. Kuid on ka juhtumeid, iseäranis Euroopa tasandil, kus sotsiaal- dialoogi roll on nõuandva iseloomuga. Sellistel juhtudel võivad sotsiaal- dialoogi tulemuseks olla deklaratsioonid või otsused, millesse tuleks suhtu- da kui soovitusesse, mitte kui õiguslikesse kohustustesse. Sotsiaaldialoogi ulatus võib samuti olla erisugune ja hõlmata mõnel juhul rea muid küsi- musi – ja mõnikord ka muid osapooli, nagu näiteks regionaalse tasandi sotsiaaldialoogi puhul.

On välja kujunenud, et sotsiaaldialoog esineb erisugustes vormides, mis kajastavad erinevusi majandussüsteemides ja riikide tavades. Üldjoontes on OECD-s levinud kolm vaatenurka sotsiaaldialoogile.¹

Esimest mudelit, suurel määral institutsionaliseeritud ja tsentrali- seeritud, riiklikul või majandusharu tasandil toimuvat dialoogi võib leida paljudes korporatiivse süsteemiga või koordineeritud turumajan- duseks peetavates Lääne- ja Põhja-Euroopa riikides, näiteks Saksamaal, Rootsis, Austrias, Belgias ja Soomes. Nendes riikides on ametiühingutesse ja tööandjate liitudesse kuuluvuse määr kõrge ning sotsiaaldialoogi osana sõlmitud kollektiivlepingud hõlmavad väga suurt osa tööjõust. Ennekõike loetakse neid poliitika kujundamise lahutamatuks koostisosaks, kuna neile delegeeritakse mõningad pädevused, nagu näiteks töötushüvitiste halda- mise Genti süsteemis.

Teist, detsentraliseeritumat ja killustatumat sotsiaaldialoogi mudelit võib kohata anglosaksi majandustes, näiteks Ühendkuningriigis ja USA-s, kus läbirääkimised toimuvad tavaliselt ettevõtte tasandil. Läbi- rääkimiste ulatus kaldub olema piiratum ja kokkulepped hõlmavad väik- semat osa tööjõust. Kuid paljudel juhtudel etendavad need kokkulepped olulist rolli ettevõtte tasandi juhtimises ja mõnikord ka väljaspool üksikuid ettevõtteid, sealhulgas avalikus sektoris, kus ametiühingute liikmesus on sageli suhteliselt kõrge.

Kolmandat mudelit, mis on iseloomulikum Lõuna-Euroopale, kirjeldatakse mõnikord kui segamudelit, mis ühendab kahe esimese mudeli elemente ja põhineb sageli sotsiaalpaktidel.² Selliseid läbirääkimisi peetakse vähem ja üldiselt toimuvad nad vastavalt vajadusele, sageli algatab või koordineerib neid riik ja seega on nad politiseeritumad. Tihti kerkivad sellised algatused esile kriisi tingimustes. Sotsiaalpaktid aitavad taastada konkurentsivõimet ja määrata kindlaks eri osaliste panust majanduskriiside lahendamisse. Paljud Euroopa riigid sõlmisid sotsiaalpakti enne euro kasutuselevõttu, kui oli vaja kehtestada sama laadi muudatusi.

Kuid viimasel ajal on kõik need mudelid teinud läbi märkimisväärseid muutusi – korporatiivne mudel on sattunud tule alla koos mõningase survega detsentraliseerimise suunas, mis on mõjutanud mitut Lääne- ja Põhja-Euroopa riiki. Neis riikides on juba kollektiivläbirääkimiste korraldust mõnevõrra muudetud, enamikul juhtudel valitseb suundumus, et sotsiaaldialoogi kõige olulisem osa on sõlmida üleriigiliste lepingute asemel valdkondlikke lepinguid, aga sotsiaaldialoogi peamised tunnused on siiski üldiselt samad. Anglosaksi maades on sotsiaaldialoog paljudel juhtudel üleüldiselt nõrgenenud, kuid siiski on need riigid olnud kasvulavaks uutele organisatsioonivormidele, mis võivad muutuda olulisemaks, kui ka teised mudelid liiguvad suurema detsentraliseerituse suunas. Lõpetuseks, Lõuna-Euroopa segamudel on sattunud surve alla, kuid mõned analüütikud on avaldanud arvamust, et sotsiaalpaktil tähtsus võib kogu Euroopas kasvada, eriti vastuoluliste hoolekandesüsteemi reformide kontekstis.³

Milleks sotsiaaldialoogi vaja on?

Kuigi kogu OECD-s on rida ühiseid suundumusi seoses töö iseloomu muutumisega, teadusmajanduse esilekerkimisega, kollektiivse esindatuse nõrgenemisega erakondades, ametiühingutes ja muudes tööturuorganisatsioonides, ning platvormimajanduse tekkega, võib sotsiaaldialoog tänapäeva turumajandustes siiski olulist rolli etendada. Üldjoontes võime sotsiaaldialoogi peamised funktsioonid jagada nelja rühma.

Esiteks, sotsiaaldialoog saab suurendada majanduse juhtimise esindavust ja legitiimsust. Tuleks märkida, et juhtimine, mida tajutakse õigusparasena, on tõenäoliselt tõhusam, sest see võib aidata kaasa töötajate motiveerimisele ning innustada neid tegema rohkem tööd ja olema lojaalsemad ettevõttele. Sotsiaaldialoog võib aidata tagada, et kõik olulised sidusrühmad on oma põhilistes rollides esindatud. Tänu oma majanduslikule ja poliitilisele mõjule ning keskele rollile investorite ja tööandjatena on üksikutel ettevõtetel tavaliselt paremad võimalused poliitilise esindatuse tagamiseks kui üksikutel töötajatel – seepärast kalduvad töötajad sotsiaaldialoogi esindavat rolli hindama rohkem kui tööandjad. Kuid sotsiaaldialoogi

suur eelis on see, et tema aluseks on nii töötajate kui ka ettevõtete kollektiivne esindatus. See tähendab, et sotsiaaldialoog keskendub küsimustele, mis valmistavad muret rohkem kui ühele ettevõttele või rohkem kui ühele tööjõusegmendile, suunates neid osapooli töötama välja kollektiivset vaatenurka olulistele poliitikaprobleemidele, selle asemel et tegeleda lobitööga oma huvides.

Teiseks, ja lisanduseks esimesele punktile, aitab tõhus esindatus kaasa ühiskondliku rahu saavutamisele ning vähendab tõsise konflikti ja pingete tõenäosust tööturul. Kõnealuse tööga olulisust rõhutab ka sotsiaalpaktide roll kriisi ajal, mis on sotsiaalpartneritel aidanud reformi peamistes eesmärkides läbirääkimiste käigus kokku leppida ja ühiselt nende saavutamisele pühenduda. Näiteid selle kohta võib leida mitmest majanduskriisist ja ka kohanemisprotsessist, mille mõned riigid pidid läbima 1990-ndatel euro kasutuselevõtuks valmistudes. On avaldatud arvamust, et ühisvaluuta tsoonis on sotsiaaldialoogil majanduskriiside ajal eriti oluline roll.⁴

Kolmandaks, sotsiaaldialoog aitab kaasa teabe vahetamisele ja laiendab arutelusid. Paljudel juhtudel on teave killustunud mitmete osalejate vahel ja isegi ühes ettevõttes ei pruugi kõrgem juhtkond olla eraldi võetuna kursis tootmistasandi iga probleemi või parendamisvõimalusega. Andes kõikidele olulistele osalejatele võimaluse oma mured välja tuua ning probleeme ja võimalikke lahendusi arutada, võib tõsta otsuste tegemise kvaliteeti, mida ka arutleva demokraatia toetajad on pikka aega väitnud. See protsess võib samuti aidata konkreetsete ettevõtete või majandusharude tegevusega seotud seadusesätteid ja nende praktilist mõju selgitada ja tõlgendada.

Neljandaks, koostöö võib aidata üle saada mitmesugustest oskusteabe kinnihoidmisega seotud probleemidest, mis tekivad suure vastastikuse sõltuvuse korral, näiteks võivad töötajad seoses investeeringutega kulukate oskuste arendamisse sõltuda suurel määral ettevõttest säärase väljaõppe rahastamisel, aga nende oskuste pakkumine muudab ettevõtte suuresti sõltuvaks töötajatest. Kui töötajad peaksid lahkuma, oleks ettevõtte raisanud vahendeid kulukaks väljaõppeks ja jääks ilma olulistest oskustest, mis on tema tegevuse jaoks vajalikud. Seesugused mured põhjustavad liiga vähest investeerimist oskustesse. Kuigi sotsiaaldialoog üksi niisuguseid probleeme ei kõrvalda, võib see neid vähendada ja samuti aidata leida muid institutsionaalseid lahendusi, eelkõige teabevahetuse hõlbustamise ja usalduse suurendamise kaudu. Samuti võivad majandusharusisesed läbirääkimised vähendada mõningaid riske üksikute töötajate ja ettevõtete jaoks, soodustades valdkondlike palgastandardite või isegi valdkondliku väljaõppe ja sertifitseerimise kehtestamist. On tõenäoline, et selline vastastikune sõltuvus võib areneva teadmismajanduse mõningates osades suurenedada ning usaldus ja teabevahetus võivad olla töötajate oluliste

kategooriate motiveerimise ja nende lojaalsuse tagamise ning ühishüvedesse ja oskustesse investeerimisele innustamise olulised osad.

Nii et kuigi sotsiaaldialoogi kirjeldatakse sageli tööandjate vastutulekuna või isegi nende iseseisvuse piiramisena, on kollektiivsetel läbirääkimistel ka tööandjate jaoks mitmeid eeliseid ja paljudes riikides on neid jõuliselt soodustatud.⁵ Samuti seostub see läbirääkimiste kui demokraatia ja otsustamise peamise osa suurema esiletõstmisega. See näitab, et kui sotsiaaldialoog on hästi kavandatud ja toimib tõhusalt, võib sel olla laiaulatuslik positiivne mõju kogu majandusele.

Sotsiaaldialoog ja kolmepoolne koostöö Eestis

Sotsiaaldialoogil ja kollektiivläbirääkimistel on Eestis selge õiguslik alus selles mõttes, et sotsiaaldialoog on mitmete õigusaktide aluseks. Kollektiivlepingu seadus, mis jõustus 1993, tugineb mitmetele kollektiivläbirääkimiste praktikatele, alates ettevõtte tasandist kuni võimalike valitsuse esindajaid kaasavate üleriigiliste läbirääkimisteni. Niisugused läbirääkimised võivad olla kas kahepoolsed (ametiühingu ja tööandjate esindajate vahel) või kolmepoolsed (osaleb ka valitsus). Õiguslik alus on aja jooksul arenenud, hiljutisemad näited sellest on 2012. aasta muudatused lepingute lõpetamise tingimuste kohta.

2002 osalesid paljud Eesti juhtivad poliitikud ning tööandjate ja töötajate esindajad väljaande „10 aastat sotsiaaldialoogi Eestis“ koostamisel.⁶ See teos annab üksikasjaliku ülevaate peamistest sotsiaaldialoogi arengutest aastatel 1992–2002. Kuigi raamatus on toodud esile mõningaid probleeme ja nõrkusi, on poliitikute, nagu Mart Laari, Siim Kallase ja Eiki Nestori artiklid suures osas tunnustavad, rõhutades sotsiaaldialoogi suuri saavutusi ja selle olulisust Eesti jaoks. Tuleks märkida, et kaks viimasena mainitud poliitikut on seotud ka ametiühinguliikumisega Eestis – Kallas oli 1989–1991 EAKL-i esimees ning Nestor etendas aktiivsemat rolli ametiühinguliikumises 1990-ndatel ja hiljem sotsiaalministrina (1999–2002).

Kui sellistest retoorilistest avaldustest edasi vaadata, on näha, et sotsiaaldialoogil on Eestis suhteliselt piiratud roll. Esindusorganisatsioonidel ehk ametiühingutel (EAKL ja TALO on tähtsamad liidud) ja tööandjate liitudel on suhteliselt väike liikmeskond. Jelle Visseri usaldusväärne võrdlev andmebaas kollektiivläbirääkimiste tavade kohta kogu maailmas näitab, et Eestis on kõige madalam ametiühingusse kuulumise protsent (6,5% aastal 2013) ja kõige madalam kollektiivlepinguga kaetuse määr (23%) liikmesriikide hulgas, mis ühinesid EL-iga 2004 või 2007. Tuleks mainida, et see rühm tervikuna torkab võrdluses suure osa Lääne-Euroopaga silma piiratud rolli etendava sotsiaaldialoogi ja selles piirkonnas valitseva

„illusoorse korporatiivsuse“ poolest.⁷ Enamikus Kesk- ja Ida-Euroopa riikides, mis EL-iga 2004 või 2007 ühinesid, on sotsiaaldialoogil suhteliselt kasin roll, vaatamata ootusele, et EL-i liikmeks saamine toob kaasa Euroopa sotsiaalmudeli kehtestamise, mille määrava tähtsusega osaks on sotsiaaldialoog. Oluline erand selles üldistuses on Sloveenia, kus 1990-ndate alguses töötati välja korporatiivne süsteem koos laiaulatusliku sotsiaaldialoogiga. Kuni suhteliselt hiljutise ajani katsid Sloveenia kollektiivlepingud peaaegu kogu tööjõudu.⁸

Hilisemad, 2015. aasta tööelu uuringu arvud näitavad, et Eesti ametiühingute liikmeskond võib olla veelgi vähenenud – ligikaudu 4,5%-ni, samas kui tööandjate liidu liikmete arv kasvas 17%-lt 18%-ni ajavahemikus 2009–2015.⁹ Kuid madal kogumäär varjab endas märkimisväärset muutlikkust – väikestes ettevõtetes on sotsiaaldialoogil äärmiselt piiratud roll, aga suuremates töökohtades ja avalikus sektoris on selle osa suurem. See kipub nii olema ka teistes riikides. Tuleks märkida, et kalduvus languseks on olemas ka avalikus sektoris, ametiühingusse kuuluvuse määr tervishoiu- ja haridussektoris on viimastel aastatel langemas. Erinevused on tugevalt seotud ka vanusega; noorte töötajate (vanus 15–29 aastat) hulgas on ametiühingu liikmeid väga vähe (2%). Kuid enamik ülevaateid näitab, et suhtumine sotsiaaldialoogi on harva otseselt negatiivne ja sagedasti on tegemist ükskõiksusega – paljud tööturul osalejad väidavad, et ei ole sellega kursis.¹⁰

Sotsiaaldialoogi üldisel nõrkusel Eestis on mitmeid põhjuseid. Kõige olulisemad põhjused on ajaloolised. Tugeva sotsiaaldialoogiga riikides on sellega seotud institutsioonid välja kujunenud aastakümnete jooksul. Kuid kui Lääne-Euroopas oli kollektiivläbirääkimiste kõrgeaeg, olid Kesk- ja Ida-Euroopa kommunistide võimu all ja ametiühingud etendasid seal täiesti teistsugust osa, olles kas juhtimisorganid või jagades valikuliselt hüvesid, näiteks puhkekodutuuksikuid. See pärand mõjutas suhtumist sotsiaaldialoogi ka pärast turumajanduse taastamist, kuna sotsiaaldialoog näis olevat seotud vananenud sotsialistlike ideaalidega. **Lisaks sellele keskendusid kiired reformid pigem majanduse kohandamisele ja ümberkujundamisele, mis sageli hõlmas ka suuri muudatusi tööturul.** Kuigi sotsiaalpaktidel oligi neis protsessides mõnikord mingi roll, suunas neid sageli eliit ja stabiilse sotsiaalse dialoogi edendamiseks oli seal vähe ruumi.¹¹ Samuti oli see üleilmastumise ja struktuuriliste muutustega seotud kiirete majanduslike muutuste ajajärk, mis nõrgestas ametiühinguid kogu maailmas; see tähendab, et aeg ei olnud siis sotsiaaldialoogi tühjalt kohalt ülesehitamiseks soodne.¹²

Nagu juba öeldud, tõuseb Eesti kui eriti nõrga sotsiaaldialoogi näide esile isegi võrreldes Kesk- ja Ida-Euroopa uutest turumajandustest valitseva sotsiaaldialoogi suhtelise nõrkusega.¹³ Mõnes suhtes ei ole niisugune sotsiaaldialoogi nõrkus üllatav, kuna Eesti majandusele on iseloomulikud liberaalsed institutsioonid.¹⁴ Teine määrav tunnus on **väikeettevõtete kasvav osakaal**

– 2015. aastaks oli 93,5% kõigist Eesti ettevõtetest vähem kui 10 töötajat.¹⁵ Väikestes ettevõtetes on sotsiaaldialoogil äärmiselt piiratud roll; suuremates töökohtades ja avalikus sektoris on selle osa suurem, kuid siiski kahanev. Teiseks, suhtumine sotsiaaldialoogi on enamasti ükskõikne ja uuringud on näidanud, et paljud tööturul osalejad ei ole sellega kursis.¹⁶ Sellest teabe ja teadmiste puudumisest võib järeldada, et reformijatel, kes püüavad sotsiaaldialoogi tugevdada, on siin ilmselt võimalus tegutseda, kuna vajadus tugeva opositsiooniga võitlemise järele võib olla väiksem ja võimalus mõjutada inimeste mõtteviisi teavitamise kaudu on suurem.¹⁷

Kuigi aeg-ajalt leitakse, et antud nõrkus soodustab teatavaid paindlikkuse vorme, on selge, et sel võivad olla ka mõningad negatiivsed tagajärjed. Need hõlmavad mitmete sotsiaalsete rühmade ja tööturul osalejate piiratud huvide kaitsmist ning vähest kaasamist poliitika kujundamisse. Selle tõttu kipub poliitika mõjutamine toimuma isikute tasandil või mitteametlike kanalite kaudu, sealhulgas isiklike suhete kaudu, või poliitikaga või annetustega seotuse toel. Samuti on selge, et tööturu muutumisega ja 21. sajandi majandusliku õitsengu tarvis hädavajalike oskustõhusate tootmisprofiilide edendamiseks on seotud märkimisväärsed väljakutsed. Sotsiaaldialoogil võib olla täiendav roll mõningatele vajalikele muutustele tee sillutamisel põhjalikuma arutelu ja sotsiaalse konsensuse toetamise läbi ning mõnesuguste neid muutusi soosida võivate ühishüvede soodustamise kaudu.

Kuidas sotsiaaldialoogi tugevdada?

Sotsiaaldialoogi nõrkus Eestis tõstatab küsimuse, mida tuleks teha selle tugevdamiseks. Lõppkokkuvõttes ei ole realistlik, et Eesti suudaks üles ehitada sellise kolmepoolse koostöö mudeli, mida võime näha mõnedes Euroopa riikides, eriti veel lühikese aja jooksul. See ei oleks teostatav ja võib-olla ka soovitatav, arvestades seda, et institutsioonid peaksid olema riigi majandusmudeliga kooskõlas, ning Eesti majandus on väga erinev nende riikide omast, kus on korporatiivne või koguni kogu majandust kattev kollektiivlääbirääkimiste süsteem.¹⁸ Radikaalselt erisuguste ja muude institutsioonidega mitte sobivate või riigi majanduslike tavadega kokkusobimatute institutsioonide ülevõtmine on harva edukas. Teiste mudelite kasulikkuse võib kahtluse alla seada ka tähelepanek, et sotsiaaldialoog on muutumas mujalgi, ning näiteks naaberriik Soome rakendab tõenäoliselt kollektiivlääbirääkimiste edasist detsentraliseerimist. Seega ei ole võimalik ühtegi mudelit täielikult matkida või suhtuda sellesse kui parimasse tava- se, mis on väärt muutmata kujul ülevõtmist. **Igasugune sotsiaaldialoogi tugevdamine Eestis saab arvatavasti olema praeguste tavade kohandamise järkjärguline ja laienev protsess, mitte olemasolevate institutsioonide ülepeakaela ülevõtmine.** Samuti on ebatõenäolised kiired muutused. Kuid kui võtta arvesse mõningaid eespool mainitud probleeme, võib

olla asju, mida sotsiaaldialoogi edendamisele pühendunud poliitikakujundajad võiksid selle tugevdamiseks Eestis ära teha.

Esiteks, kuna paljud takistused on seotud teabe puudumise või isegi negatiivse suhtumisega, võiks teha rohkem selleks, et tugevdada tunnet, et sotsiaaldialoog on oluline. **Näiteks võib teabe sotsiaaldialoogi kohta paremini kättesaadavaks muuta ning tagada, et valitsuse ja riigi esindajad rõhutavad sotsiaaldialoogi väärtust ja olulisust.** Uurides kollektiivläbirääkimisi Eestis, leiti näiteid, kus avaliku sektori töötajad on väitnud, et asjaomane ministeerium on kollektiivläbirääkimiste vastu, mis tõenäoliselt nõrgendab motivatsiooni sotsiaaldialoogi pidada. See näitab valitsuse rolli tähtsust suhtumise mõjutamisel ja sedagi, et valitsus peab sotsiaaldialoogile pühendumisel eeskujuks olema.

Teiseks võiksid valitsus ja riigiasutused teha rohkem korrapäraste arutelude edendamiseks – see võiks hõlmata **tööandjate liitude ja ametiühingute esindajate kutsumist konsultatsioonidele või üleskutseid tööturul osalejate vahelistele kahepoolsetele läbirääkimistele, et hinnata, kas neil on ühiseid seisukohti peamiste poliitikaküsimustega seoses.** Toetudes aktiivselt võimalusele kasutada sotsiaaldialoogi kas nõuandvas pädevuses või regulatiivsete lähenemisviiside sõnastamiseks, võib valitsus lisaks sotsiaaldialoogi kasulikkuse kinnitamisele näidata, et see on olulise tähtsusega juhtimismehhanism.

Kolmandaks võiks siin leiduda ka organisatsioonilise uuenduse võimalus¹⁹ – siin võiks olla mõningast ruumi suuremaks loovuseks ja tavapäraest raamidest väljapoole minekuks nii sisu kui ka vormi mõttes. Sisu osas on võib-olla vaja mõnedest tavalistest temadest kaugeemale minna ja mõelda terviklikumalt peamistest proovikividest – tehisintellekti esiletõus, rahvastiku vananemine, elukestev õpe, kliimamuutus ning muud probleemid, nagu näiteks Covid-19 ja selle mõju tööturule. Kuigi mõningatega neist küsimustest on sotsiaaldialoogi osana juba tegeletud, võivad nad vajada kestlikumat tähelepanu. Samamoodi võiks vormi osas olla võimalik mõelda loovamalt sotsiaaldialoogi korraldamise viiside üle. See hõlmaks uute organisatsioonide moodustamist, mida võiks teha laiahaardelisemalt kui varem. Üks näide mineviku tagasihoidlikest algatustest on president Arnold Rüütli ümarlaud, mille eesmärgiks oli elavdada dialoogi mitmesuguste sidusrühmade ja ekspertide vahel. Kindlasti on võimalik arendada muid samasuguseid ettevõtmisi, millel oleksid laiaulatuslikumad volitused edendamaks sotsiaaldialoogi määrava tähtsusega poliitiliste prioriteetide üle rea sidusrühmadega, mis võiksid poliitikakujundamist otsesemalt mõjutada. Veel üks organisatsiooniliste uuenduste osa on Balti Organiseerimise Akadeemia (BOA).²⁰ Kuigi ettevõtmise konkreetne panus võib olla vastuoluline, kujutab see endast kahtlemata uudset algatust, mis kaasab aktiivselt töötajaid ja toetab ka piiriülest ametiühingute kaasamist,

hõlmates naaberriikide samasuguseid organisatsioone; see oleks hea õppetund tulevaste algatuste jaoks. Samuti võiks olla võimalik Euroopa tasandi sotsiaaldialoogi paremini ära kasutada – eelkõige riigipiire ületavates strateegilistes küsimustes.²¹

Üldisemalt lähenedes võiks sotsiaaldialoogi uusi vorme – nii sektorite kui ka regionaalsel tasandil – kasutada laiaulatuslikumalt majanduspoliitika kujundamisel ja majandustegevuse kitsaskohtade kindlakstegemisel, võib-olla eriti sellistes piirkondades nagu Ida-Virumaa või Võrumaa, mis on investeringute ja majanduskasvu poolest olnud vähem edukad kui Tallinn ja Harjumaa. Sellistesse algatustesse ei tohi suhtuda kui traditsioonilise sotsiaaldialoogi asendamisse, vaid nad pigem täiendavad seda, kuna võivad väga hästi sobida tervet rida majanduslikke tegureid hõlmavate uute poliitikaalaste väljakutsete ja probleemidega tegelemiseks.

Lõpetuseks, kõige ilmselgem võimalus sotsiaaldialoogi tugevdada on esindusorganisatsioonide endi tugevdamine, muutes arvukamaks nende liikmeskonda ja edendades suutlikkust. Kuigi valitsuse pühendumisel ja toetusel, sealhulgas täiendavatel maksusoodustustel või Euroopa toetusel koostööalgatustele ja väljaõppele võib olla mõningane mõju, ei saa sellised tugevdusmeetmed pärineda otse valitsuselt. Edu põhineb suures osas asjassepuutuvatel osalistel endil ning ametiühingute ja tööandjate liitude võimel värvata liikmeid ja veenda neid sellistesse organisatsioonidesse kuulumise olulisuses. Samuti suureneb liikmete arv tõenäolisemalt siis, kui sotsiaaldialoog muutub tõhusamaks, sest võimalikud liikmed peavad liitumist kasulikumaks, kui selle eelised on neile nähtavamad.

Kokkuvõte

Käesoleva artikliga on püütud anda lühike ülevaade sotsiaaldialoogi võimalustest aidata kaasa majanduse juhtimisele ja poliitika kujundamisele. Selles käsitleti sotsiaaldialoogi mõningaid kõige olulisema mõjuga vorme ja sotsiaaldialoogiga seotud väljakutseid. Siinse arutelu põhjal on näidatud, et sotsiaaldialoog on Eestis nõrk, ja antud mõned konkreetsed soovitusel selle tugevdamiseks. Soovitused on seotud organisatsioonilise arenguga, valitsuse aktiivsete sotsiaaldialoogil põhinevate algatustega, mitmesuguste organisatsiooniliste uuendustega ning sotsiaaldialoogi edendamiseks mõeldud uute tavade, formaatide ja teemadega.



Magnus Feldmann

Bristoli ülikool

Kas parem sotsiaaldialoog tugevdab Eesti konkurentsivõimet digi- ja rohepöörde ajastul?

Epp Kallaste (*Eesti Rakendusuringute Keskuse CentAR vanemanalüütik, juhataja*) kommentaar



Iga suurem reform on edukas siis, kui seda toetavad inimesed – nii on ka digi- ja rohepöördega. Inimeste poolehoid ja mõistmine on sissekäidud radade muutmise, uudsete ideede ja lahenduste vastuvõtmise ning nende iseseisva väljatöötamise eelduseks. Poolehoiu saavutamiseks on vaja, et inimesed mõistaksid, mida tehakse ja mille poole püüeldakse – selleks on omakorda tarvis dialoogi. Dialoog eeldab teatavasti kaht osapoolt. Edukaks osutub dialoogis see, kes esindab ja saab mõjutada võimalikult suurt hulka inimesi.

Kuigi ametiühingute liikmesus on langustrendis, on nad Euroopa riikides siiski üheks suuremaks huvikaitserühmaks ning kollektiivlääbirääkimised ametiühingute ja tööandjate esindajate vahel on üks paremini sisse töötatud sotsiaaldialoogi vorm. Ametiühingute ja tööandjate kollektiivlääbirääkimised töötingimuste üle asendavad mitmetes Euroopa riikides seadustega reguleerimist ning sotsiaaldialoogi kokkulepped võivad asendada Euroopa Liidu regulatsioone. Sotsiaaldialoog on Euroopa Liidu sotsiaalmudeli aluspõhimõtteks, see võimaldab tööturu osapooltel panustada sotsiaal- ja tööpoliitika kujundamisse. Seega on sotsiaaldialoogil potentsiaal kaasata suurt hulka inimesi.

Digipööret silmas pidades võtsid Euroopa ametiühingute ja tööandjate kesktasandi esindusorganisatsioonid juba 2002. aastal vastu [kaugtöö raamlepingu](#) ning käesoleva aasta suvel [digitaliseerimise raamlepingu](#). Eesti sotsiaalpartnerid sõlmisid kaugtööleppe 2017. aastal. Digitaliseerimise raamlepingus tõdetakse, et digitaliseerimisest tekkivad võidud ei ole automaatsed: vaja on kohandada tööturgu, haridust, koolitust ja sotsiaalkaitseüsteeme, et tagada muutuste vastastikune kasulikkus nii tööandjatele kui ka töötajatele. Digipöörde elluviimiseks, probleemide lahendamiseks ja võimaluste maksimaalseks ärakasutamiseks on vaja tööandjate, töötajate ja nende esindajate jagatud pühendumist, austades samal ajal osapoolte erinevaid rolle.

Euroopa mudeli järgi on Eestis riiklikul tasandil nii ametiühingutel kui ka tööandjate esindusorganisatsioonidel üsna suur roll poliitika kujundamises: Haigekassa ja Töötukassa nõukogus osalemise, erinevate strateegiate väljatöötamise ja nende juhtimise töörühmade osalemise kaudu. Võib vast väita, et kõige suurem mõju Eesti elanikkonnale on Eesti Tööandjate Keskliidu ja Ametiühingute Keskliidu läbirääkimistel alampalga üle, kuigi nende läbirääkimiste tulemus jõustatakse igaks juhuks ka Vabariigi Valitsuse määrusega. Viimastel aastatel on paranenud kolmepoolne sotsiaaldialoog riigi tasandil, mis saab teoks sotsiaalministri, peaministri ning tööandjate ja töötajate esindajate regulaarsete kohtumistena.

Vaatamata väljakujunenud riiklikule rollile väheneb Eestis aasta-aastalt tööandjate liitude ja ametiühingute suutlikkus inimesi kaasata ja mõjutada. Ametiühingute kaudu esindatud töötajate osakaal palgatöötajate hulgas on ca 6%, s.o 30 000 inimest. Töötingimuste ja töötasude üle räägitakse kollektiivselt ja aktiivselt läbi vaid loetud majandussektorites ja ettevõtetes. 2016. a sõlmiti 40 kollektiivlepingut. **Praegune ametiühingute ja tööandjate organisatsioonide esindatus ja sotsiaaldialoogi ulatus ei anna suurt lootust, et see viiakse laiema reformina digi- ja rohepöörde näol suure hulga inimesteni. Samas ei ole digi- ja rohepööre Eestis mõeldav, kui töötajad ja tööandjad selles ei osale. Isegi kui formaalne sotsiaaldialoog on napp või selle kaudu on esindatud vähe inimesi, on ikkagi vaja jõuda töötajate ja tööandjateni.**

Kasutatud allikad

- ¹ Laiaulatusliku ülevaate saamiseks ja alternatiivsete seisukohtadega tutvumiseks nende rühmituste kohta vt Paul Blyton, Edmund Heery, Nicolas Bacon, Jack Fiorito (eds.) (2008). *SAGE Handbook of Industrial Relations*. London: SAGE.
- ² Molina, Oscar and Martin Rhodes (2007). 'The political economy of adjustment in mixed market economies: A study of Spain and Italy'. – B. Hancke, M. Rhodes and M. Thatcher (eds.). *Beyond Varieties of Capitalism*. Oxford: Oxford University Press.
- ³ Rhodes, Martin (2001). 'The Political Economy of Social Pacts: Competitive Corporatism and European Welfare Reform'. – P. Pierson (ed.). *The New Politics of the Welfare State*. Oxford: Oxford University Press.
- ⁴ Crouch, Colin (2000). 'The Snakes and Ladders of 21st century trade unionism'. – *Oxford Review of Economic Policy* 16: 1, 70–83.
- ⁵ Saksamaa kohta vt Thelen, Kathleen (2001). 'Varieties of Labor Politics in the Developed Economies'. – P. A. Hall and D. Soskice (eds.). *Varieties of Capitalism*. Oxford: Oxford University Press.
- ⁶ Vare, Tõnu ja Harri Taliga (koost) (2002). *10 aastat sotsiaaldialoogi Eestis*. Tallinn: Eesti Ametiühingute Keskliit.
- ⁷ Ost, David (2000). 'Illusory Corporatism in Eastern Europe: Neoliberal Tripartism and Postcommunist Class Identities'. – *Politics and Society* 28: 4, 503–530.
- ⁸ Feldmann, Magnus (2014). 'Coalitions and corporatism: the Slovenian political economy and the crisis'. – *Government and Opposition* 49: 1, 7–91.
- ⁹ Kaldmäe, Liina (2017). 'Kollektiivsed töösuhted' – *Eesti tööelu-uuring 2015: Sotsiaalministeeriumi toimetised nr 1/2017*. Tallinn: EV Sotsiaalministeerium.
- ¹⁰ Espenberg, Kerly, Krista Jaakson, Epp Kallaste ja Kirsti Nurmela (2012). 'Kollektiivlepingute roll Eesti töösuhetes'. – *Poliitikaanalüüs*. Tallinn: Sotsiaalministeeriumi toimetised nr 1/2012.
- ¹¹ Meardi, Guglielmo, Juliusz Gardawski and Oscar Molina (2015). 'The dynamics of tripartism in post-democratic transitions: comparative lessons from Spain and Poland'. – *Business History* 57: 3, 398–417.
- ¹² Crouch, Colin (2000). 'The Snakes and Ladders of 21st century trade unionism'. – *Oxford Review of Economic Policy* 16: 1, 70–83.
- ¹³ Feldmann, Magnus (2017). 'Crisis and opportunity: Varieties of capitalism and varieties of crisis responses in Estonia and Slovenia'. – *European Journal of Industrial Relations* 23: 1, 33–46.
- ¹⁴ Feldmann, Magnus (2013). 'Varieties of capitalism and the Estonian economy: Institutions, growth and crisis in a liberal market economy'. – *Communist and Post-Communist Studies* 46: 4, 493–501.
- ¹⁵ Kaldmäe, Liina (2017). 'Kollektiivsed töösuhted'. – *Eesti tööelu-uuring 2015: Sotsiaalministeeriumi toimetised nr 1/2017*. Tallinn: EV Sotsiaalministeerium.
- ¹⁶ Espenberg, Kerly, Krista Jaakson, Epp Kallaste ja Kirsti Nurmela (2012). 'Kollektiivlepingute roll Eesti töösuhetes'. – *Poliitikaanalüüs*. Tallinn: Sotsiaalministeeriumi toimetised nr 1/2012.
- ¹⁷ Praxis [Poliitikauringute Keskus Praxis, Tartu Ülikool] (2011). *Riigi- ja kohalike omavalituste asutuste kollektiivsete töösuhete uuring*.
- ¹⁸ Feldmann, Magnus (2017). 'Crisis and opportunity: Varieties of capitalism and varieties of crisis responses in Estonia and Slovenia'. – *European Journal of Industrial Relations* 23: 1, 33–46.
- ¹⁹ Kall, Kairit (2020). *Fighting Marginalization with Innovation; Turn to Transnational Organizing in private sector trade unions in post-2008 Estonia*. Tallinn University: Dissertations on Social Sciences.
- ²⁰ Kall, Kairit (2017). 'Post-crisis innovation within Estonian private sector unions'. – M. Bernaciak and M. Kahancová (eds.). *Innovative union practices in Central-Eastern Europe* (pp. 73–89). Brussels: ETUI.
- ²¹ Keune, Maarten and Paul Marginson (2013). 'Transnational Industrial Relations as Multi-Level Governance: Interdependencies in European Social Dialogue'. – *British Journal of Industrial Relations* 51: 3, 473–497.

Järgmised aastakümned kuuluvad biomajanduse võidukäigule – kas vaatame kõrvalt või võtame osa?

Puidust toodetud nailon, laboris kasvatatud eetiline liha, iseparanevad ehitusmaterjalid, olmejäätmetest kütus või personaalselt disainitud vaktsiinid – need võivad küll kõlada ulmeliselt, kuid on praeguseks juba kommertsialiseeritud või sellele lähedal olevad tooted. Kõiki mainitud ühendab tehnoloogia, mida on nende arendamiseks kasutatud – see on **sünteetiline bioloogia**.

Sünteetiline bioloogia on kiiresti arenev valdkond, mis võimaldab ümber disainida elusaid süsteeme (nii ensüüme ja rakke kui ka elusorganisme), **lisades neile juurde uusi, huvipakkuvaid funktsionaalseid omadusi**. Bioloogia on seeläbi muutunud teaduseks, kus pärilikkuse koodi ehk DNA-d saab ümber kirjutada sama moodi kui arvuteid programmeerida. See loob eelduse lahendada mitmeid olulisi küsimusi, nende hulgas ka ÜRO välja toodud globaalsed probleemid.¹

Sünteetiline bioloogia on valdkond, mis annab teadlastele uudsed tööriistad senitundmatute tehnoloogiate väljatöötamiseks ja edasiarendamiseks. Nendeks võivad olla näiteks rakuvabrikud – mikroorganismid, mis toodavad kestlikust bioloogilisest toormest igapäevaselt vajalikke tooteid ja materjale. Või hoopis tööriistad, mille abil on võimalikuks saanud seniravimatute haiguste (nt neurodegeneratiivsed haigused) ravi², kesk-konnakaitse areng (nt veepuhastussüsteemid ja diagnostika³) kui ka tulevikutehnoloogiate kasutamine andmete⁴ või isegi energia⁵ salvestamiseks.

Sünteetilise bioloogia kiire areng kajastub ka numbrites. Ülemaailmne sünteetilise bioloogia turu maht oli 2019. aastal 4,5 miljardit eurot ning kasvab 2024. aastaks hinnanguliselt üle 16 miljardi euro, mis teeb selle perioodi liitkasvumääraks vägagi kõrge 28,8%.⁶ Seejuures hinnatakse sünteetilise bioloogia poolt mõjutatud turusegmendi suuruseks aastast juba praegu enam kui 15 miljardit eurot. Samas trendis liiguvad ka investeeringud valdkonna iduettevõtlusesse – alates 2015. aastast on neid tehtud suurusjärgus üle 11 miljardi euro.⁷

Tänu bioteaduste arengule ei põhine biomajandus enam ainult traditsioonilistel valdkondadel, nagu põllumajandus, toidu- ja söödatööstus ning metsandus, vaid seda viivad edasi ka mitmed uudsed tehnoloogilised lahendused. **Sünteetiline bioloogia on lisaks traditsioonilisele biomajandusele muutmas biopõhiseks veel ka keemiatööstust, meditsiini, kesk-konnakorraldust, ehitusmaterjalide tootmist, energeetikat ja infotehnoloogiat.** Vajadus uute ja tugevate ringmajanduslike mudelite järele aina suureneb, kuna süsiniku maksustamine ja heitkoguste piirmäärade kehtestamine piiravad praegu laialdaselt levinud fossiilseid maavarasid eksploateerivat tööstust. Samuti peab silmas pidama ÜRO riikide soovi piirata globaalset temperatuuri tõusu 2060. aastaks alla 2 °C ning selleks rakendatavaid Euroopa Liidu direktiive. Sünteetilise bioloogia pakutavatel tehnoloogilistel lahendustel põhineva tööstuse rajamine on just seetõttu äärmiselt õigeaegne ja äärmiselt vajalik.

Mis on muutunud viimase kümnendi jooksul?

Sünteetiline bioloogia on interdistsiplinaarne uurimisvaldkond ning selle edu põhineb bioteaduste, peamiselt molekulaarbioloogia kiirel arengul.

Viimase kümnendi jooksul on juhtunud palju. **Olulisemate arengutena võib välja tuua nii pärilikkuse koodi ehk DNA lugemise kui ka kirjutamise tehnoloogiate odavnemise tempos, mis on kiirem kui Moore'i seadus (hind kukub enam kui kaks korda iga kahe aasta järel).** Need tehnoloogiad ongi sünteetilise bioloogia kiire arengu aluseks ning nende

odavnemine parandab veelgi kättesaadavust ja võimaldab seeläbi aina suuremaid avastusi. Lisaks on arengud erinevates bioteadustes, eelkõige bioinformaatikas, rikastanud arusaama elusloodusest. Eelmise kümnendi alguses avastatud uudne DNA redigeerimise tehnoloogia ja sel aastal Nobeli preemia pälvinud CRISPR-tehnoloogia on muutnud uute rakkude konstrueerimise täpsemaks, kiiremaks ning tihti ka odavamaks. Sellised arengud võimaldavad ka biotehnoloogia ettevõtetel, kes asendavad toornaftast toodetud materjalid biomaterjalidega, püsida teistega tihedas konkurentsisis.

Lisaks on toimunud üks oluline muutus, mis annab ka Eestile suurepärase võimaluse jõudsalt arendada kohalikku biomajandust. Nimelt on tänaseni tulnud peamine toore biotehnoloogiliste protsesside tarbeks maisi- või roosuhkrust, ent maisi ja suhkruroo kasvatamine suures koguses ei ole Eesti kliimas otstarbekas ning see konkureerib haritava maa pärast toidu tootmisega. Nüüd on jõudsalt arenemas aga tehnoloogiad, mis põhinevad erinevate orgaaniliste jääkide väärindamisel. Näiteks on seni peamiselt põletatavatel puidujäätmetel suur potentsiaal suhkruteks ja fenoolsetest ühenditest koosnevaks ligniiniks fraktsioneerimisel. Nende suhkrute või ligniini biotehnoloogiline väärindamine võimaldab toota laia valikut kemikaale ja materjale. Seetõttu võivad nii põllumajandus- ja toidujäätmed, vetikad kui ka kokkukogutav olme- ja ehitusprügi leida tulevikus rakendust olulisteks materjalideks või kütusteks väärindamisel. Just jäätmete põletamisel (pürolüüsil) tekkivate gaaside või tulevikus ka õhust püütud süsihappegaasi (CO₂) kasutamine materjalide ning vedelkütuste tootmiseks on üks kõige suurema potentsiaaliga testimisfaasis olev tehnoloogiline saavutus.⁸

Mõjuvaldkonnad

Tehnoloogia radikaalsete võimaluste tõttu oodatakse sünteetiliselt bioloogialt tugevat mõju väga erinevates valdkondades. Allpool on toodud näited hetkel kõige kiiremini arenevatest suundadest.

Materjalid, kemikaalid ja tarbekaubad

Enamik kogu maailmas müüdavatest materjalidest ja kemikaalidest pärineb endiselt toornaftast, sealjuures kasvab visalt ka biomaterjalide ning biokemikaalide osakaal. Paljud kütuste ja plastiku tootmise tehnoloogiad on juba välja töötatud ning peamine arendustegevus käib nende efektiivsemaks muutmisel, et konkureerida toornaftast toodetud alternatiividega. Sellest hoolimata tehakse ka olulist arendustööd tarbekaupade, nagu rehvid, värvid ja tekstiilid, muutmiseks vähemalt osaliselt biopõhiseks.

Uuenduslike materjalidena võib välja tuua nii Jaapani biomaterjalide ettevõtte Spiberi kui ka Ameerika Ühendriikides tegutseva Bolt Threadsi ämblikusiidi, mis on toodetud laborites disainitud pärmide abil. Mõlemad ettevõtted on kogunud ligi 200 miljoni dollari ulatuses investeringuid, mis teeb neist ühed enim rahastatud idufirmad.

Lisaks siidile on asendumas ka 1930-ndatel avastatud ning suurt populaarsust kogunud nailon, mis muutis toona nii tekstiilitööstust kui ka tarbekaupade sektorit tamiili näol. **Bioniloni tootmisega tegeleb koostöös mitmete teiste ettevõtetega Genomatica, kes on disaininud materjali algühendit tootma bakterid.** Uusi, biomaterjalidel põhinevaid tooteid turustatakse peamiselt jätkusuutlike moeakssuaaridena või lisanditena olemasolevatesse rõivatoodetesse.

Ameerika Ühendriikides tegutsev idufirma Ecovative tegeleb aga jätkusuutlike ja bioloogilisest materjalist loodud pakkematerjalide tootmisega, neid kasutatakse kaupade tarnimiseks. Koostööd tehakse suur-ettevõtetega, nagu IKEA ja Dell.

Tänu lisanduvatele teadmistele ja kogemustele ning teadliku tarbija aina suurenevale nõudlusele kasvab biopõhiste toodete ning materjalide tootmine. Neil on väiksem süsinikujalajalg ja võrreldes traditsiooniliste toornaftast tehtud alternatiividega tihti ka paremad füüsilised omadused.

Põllumajandus, toidulisandid ja keskkonnahoid

Keskkonnasõbraliku põllumajanduse üks suurimaid probleeme tänapäeval on keskkonda kahjustav ning enam kui 200 miljardi euro suurune väetistööstus. Sünteetilise väetise valmistamine kulutab kuni kaks protsenti kogu maailma energiavõimsusest ning väetise äravool põldudelt mürgitab jõgesid, järvi ja ookeane kogu maailmas. Probleemi leevendamisel nähakse aga tugeva alternatiivina mikroorganisme, mis on võimelised loomulikes tingimustes siduma õhus leiduvat lämmastikku ühenditeks, mida taimed suudavad tarbida. **Sünteetilise väetise alternatiividega tegelevad näiteks ettevõtted Novozymes, Rizobacter BioWorks ja Pivot Bio, kes on olnud teerajajad põllukultuuride ulatuslikus ja keskkonnasõbralikus väetamises.** Nimelt kasutavad nad väetamisel mulla mikroobe, et luua elus toode, mida põllumehed saavad koos seemnetega mulda kanda. Pärast istutamist võtavad kasutatavad mikroobid õhust kättesaadavat lämmastikku ja suunavad selle edasi taimedele.

Samuti on võimalik sünteetilise bioloogiaga leevendada toksiliste pestitsiidide kasutamist. Nii Ameerika Ühendriikides 2018. aasta keemia Nobeli preemia laureaadi Francis Arnoldi rajatud Provivi kui ka Taanis tegutsev BioPhero tegelevad looduslike feromoonide tööstusliku tootmisega.

Feromoonid on suunatud kahjurite paljunemise piiramiseks, kuid seejuures on kasutatavas koguses ohutud inimestele ja kasulikele putukatele.

Süntheetiline bioloogia avab ka uusi võimalusi, mille abil leida lahendusi loomse toidu asendamiseks teiste sarnaste toodetega, mis oma toiteväärtuselt, maitse ja tekstuurilt on ligilähedased originaalile. Näiteks on **Impossible Foods** kogunud üle poole miljardi dollari ulatuses investeringuid, et toota lihale omase struktuuriga taimset alternatiivi. **Finless Foods** ja **Memphis Meats** viivad bioloogilisi protsesse veelgi edasi, kasvatades loomarakke ilma loomadeta – esimene kasvatab siseruumides kalakudesid, teine aga pakub alternatiivi äärmiselt saastavale veisekasvatusele ja nahatööstusele. Lisaks tegutseb ettevõtte **Modern Meadow**, kelle eesmärgiks on asendada loomset nahka bioloogilise alternatiiviga. Ta toodab naha ühte olulist komponenti – kollageeni – looduslikust toormest ning saavutab seeläbi nahale omase tekstuuri ja vastupidavuse. **Geltor** rakendab aga sarnast tehnoloogiat kollageeni **HumaColl21™** tootmiseks, et kasutada seda kosmeetikatoodetes ja asendada loomse kollageeni tarbimist kosmeetikatööstuses. Taimsetest materjalidest piimavalkude tootmisel on seni edukad ettevõtted olnud **Perfect Days** Ameerika Ühendriikides ning Saksamaal tegutsev **Legendairy Foods**.

Lisaks laialdaselt levinud vitamiinide tootmisele tegelevad **Conagen** ja **Evolva** uue põlvkonna alternatiivsete magusainete arendamisega. **Evolva** on lisaks arendanud toidulisandi resveratrooli fermentatsiooni protsessi ja tegeleb safrani tootmisega. **Codexis** on turule toonud uued nullkalorsusega magusained, samuti laialdaselt ensüüme, mida ettevõtte kliendid kasutavad toidu-, joogi- ja biofarmatseutikasektoris.

Meditsiin ja ravimid

Süntheetilist bioloogiat kasutatakse üha enam ravimite väljatöötamisel. Arvatakse, et mikroorganismide toodetud ravimite hulk moodustab juba 2025. aastal 50% kogu ravimiturust. **Üheks aktuaalseks näiteks on COVID-19 vaktsiinid, mille väljatöötamisel kasutatakse sünteetilise bioloogia võimalusi.** Samas on see avamas ka täiesti uusi meditsiinivaldkondi. Näiteks aitas sünteetiline bioloogia neurodegeneratiivsete haiguste, nagu Alzheimeri tõbi, ravimite loomisel leida sobilikke ravimikandidaate.⁹

Süntheetiline bioloogia pakub lahendusi ka teiste haiguste puhul. Need hõlmavad elusrakkude, sealhulgas ka bakterite konstrueerimist terapeutiliste funktsioonide täitmiseks keha sees või pinnal. Näiteks fenüülketonuuria on pärilik haigus, mis suurendab aminohappe fenüülalaniini taset veres, põhjustades tõsiseid mõtlemis- ja keskendumishäireid. Haiguse kontrolli all hoidmiseks on disainitud probiootilised bakterid, mis on võimalised lagundama fenüülalaniini ja vähendama selle taset inimese kehas.

Probiootilisi tooteid pakuvad ettevõtted Synthetic Biotic™, kes on välja töötanud ravimi põletikulise soolehaiguse raviks, ja Senti Bioscience, kelle eesmärk on rakendada uue põlvkonna rakuteraapiaid erinevate geneetiliste haiguste vastu, mille hulgas on vähkkasvajad ja neurodegeneratiivsed haigused.

Sarnast lahendust rakendab ka ZBiotics, Ameerika Ühendriikide ettevõtte, kes on turule toonud probiootilised bakterid, mis väidetavalt väldivad pohmelli tekkimist pärast alkoholi tarbimist. See on võimalik tänu probiootiliste bakterite võimele lagundada maos leiduvat ning pohmelli tekitavat ühendit – atseetaldehüüdi.

Valdkonnaspetsiifilised teenused, automatiseerimine ja tehisintellekt

Olulise osa sünteetilise bioloogia ettevõtlusest moodustavad seda toetavad ja arendavad teenused. Sünteetilise bioloogia aluseks oleva DNA lugemise ja kirjutamise tehnoloogiad on muutunud odavamaks ja kiiremaks, seejuures on areng jätkumas samas tempos. Uudsed tehnoloogiad leiavad aina laialdasemat kasutust ja seega võib eeldada aina suurenevat nõudlust nende järele. Näiteks on uudseid DNA kirjutamise tehnoloogiaid pakkuva ettevõtte Twist Bioscience aktsia hind viimase aastaga tõusnud 183% ja ettevõtte väärtus enam kui 280%.

Automatiseerimisel ja tehisintellektil põhinevad bioloogiliste süsteemide disainimise mudelid on kiirendanud sünteetilise bioloogia arengut, mis väljendub üha enamate uute toodete turule toomises. Ginko Bioworks ja Zymergene on ühed edukamad ettevõtted, kes pakuvad raku- vabrikute disaini ja optimeerimise teenust ning on automatiseerinud kogu eelnevat disainimise-konstrueerimise-testimise protsessi, kiirendades uute ja efektiivsemate bakteritüvede konstrueerimist. Varasemalt oli taoliste simulatsioonide võimaldavate mudelite loomine teadus- ja arendustöö ülesanne, kuid tänapäeval rakendab aina enam ettevõtteid strateegiaid, mis hõlmavad masinõpet bioloogilistele süsteemidele.

Järjest olulisemaks muutub raku- vabrikute abil soovitatavate produktide tootmisel demonstratsioon- või tööstusskaalas infrastruktuur. Seda eriti olukorras, kus suurem osa protsesse jõuab kommertsialiseerimisele aina lähemale. Tootmisprotsesside ülesseadmisel on lisaks infrastruktuurile oluliseks teguriks ka kvalifitseeritud tööjõu ning protsessiks vajaliku toorme olemasolu.

Erinevad ärimudelid

Biokemikaalid moodustasid 2014. aastal ühe protsendi kogu kemikaaliturust, tänavu on see tõusnud juba kahele protsendile. Nagu eelnevalt mainitud, areneb biopõhiste ravimite tootmine veelgi kiiremas tempos.¹⁰ Bioplastiku nõudluse taga on nii Euroopa Liidu plaanid kui ka tarbijate teadlikkuse kasv. Kuigi sünteetilisest bioloogiast mõjutatud tööstusprotsessidesse investeerimise maht on viimase aastakümnega märkimisväärselt langenud ja tasuvusperiood lühenenud, on see endiselt suurem, võrreldes Eestis hästi arenenud IT-ettevõtlusega.

Biotoorme kasutuselevõtt ja esmane rafineerimine

Biotoorme kasutusele võtmine on biorafineerimise juures võtmetähtsusega. Selleks on enamikul juhtudel vajalik toorme esmane töötlus. Kui varasem biotööstus põhines maisi-, roo- ja peedisuhkrul ning tärklisel, siis teise generatsiooni toormeks on tihti lignotselluloosne biomass, vetikad, toidujäätmed või toidutööstuse jäätmed. Kolmanda generatsiooni toormena kasutatavad süsinikku sisaldavad gaasid pärinevad kas tööstuse heitgaasidest, jäätmete pürolüüsist või otse õhust. Nende muundamine suhkruteks, karboksüülhapeteks või mõneks teiseks algkomponendiks on oluline edasise väärindamise seisukohalt.

Protsesside kasumlikuks muutmisel on innovatiivsed lahendused erinevate toormete ja keskkonnasõbralike tehnoloogiate kokkuviiimisel tihti eduka ärimudeli arendamise võtmeks.

Biomaterjalide ja -kemikaalide ning tarbekaupade tootmine

Esmase biopõhise toorme olemasolu võimaldab selle konverteerimist juba kasulikeks kemikaalideks või materjalideks. Biotehnoloogiliste protsesside puhul toimetavad sellist konverteerimist mikroorganismid – nn rakuvabrikud. Protsesside jaoks on võimalik vajalikke rakuvabrikuid ka litsentsi alusel kasutada huvipakkuvate kemikaalide tootmiseks. Mõningateks näideteks on rakuvabrikute kasutamine bioplastiku – polümeriseeritud piimhappe (Corbion Purac, NatureWorks) või ravimite, nagu insuliin (Novo Nordisk), tootmiseks.

Innovaatilised täislahendused

Suur osa sünteetilisest bioloogial põhinevatest innovaatilistest täislahendustest, näiteks erinevad diagnostilised testid, on loodud tugeva teadus- ja arendustegevusega. Need võivad varieeruda lihtsamatest ideelahendustest kuni keerukate ning teadusmahukate protsessideni biotehnoloogias, meditsiinis, keskkonnahoius või mõnes teises valdkonnas. Selliste lahenduste

arendamine nõuab lisaks teadus- ja arendustööle tugistruktuure varajasel staadiumis ideede rakendamiseks, finantseerimiseks ja skaleerimiseks tööstuslikule skaalale.

Valdkonna tugistruktuurid

Süntetilise bioloogia innovatsiooni tugevdavad ettevõtted, mis muudavad efektiivsemaks DNA sünteesi, kuid lisaks ka nn CAD/CAM (*computer aided design/manufacturing*) tarkvaraplatvormid, mis võimaldavad *in silico* bioloogiliste süsteemide disaini.¹¹ Nii nagu lennundustööstuses ei testita kõiki prototüpe realselt, vaid arvutisimulatsiooniga, kasutatakse sarnast lähendust ka uudsete mikroorganismide ja teiste sünteetilise bioloogia tehnoloogiate disainil.

Oluline on bioloogiliste materjalide ja kemikaalide tootmine. Nende tootmisprotsessid on võrdlemisi standardiseeritud ja toimuvad kinnistes reaktorites sarnaselt näiteks õlle pruulimisega. Taoliste platvormide ülesehitus on võrdlemisi lihtne ning võimaldab näiteks frantsiisipõhiseid ärimudeleid, kus mujal väljatöötatud tootmisprotsess tuuakse lähemale algsele toormele või lõpptarbijale. Nende ärimudelite puhul on vaja standardseid tootmisplatvorme, toormaterjali, disainitud rakuvabrikuid ja kvalifitseeritud jõudu. Kui kõik vajalikud kvaliteedinõuded on täidetud, võiks taoline frantsiisipõhine tootmine võimaldada muu hulgas kohalikku vaktsiinide tootmist, mis suurendaks oluliselt nende kättesaadavust erinevates maailma paikades.

Eesti võimalused

Tugeva alguspunkti sünteetilise bioloogia kiirete arengutega kaasaminemiseks annavad Eestile kõrge teaduslik tase mikrobioloogia ja geneetika valdkonnas ning vastavad kõrghariduse õppekavad nii Tallinna kui ka Tartu ülikoolides. Lisaks on Eesti rikas oma biotoorme poolest, mille väärindamisel suur osa rakendustest põhineb.

Süntetilise bioloogia interdistsiplinaarne rakendatavus annab sellele valdkonnale tohutu kasvupotentsiaali, mille vilju näeb üle kogu maailma tekimas juba praegu. Selleks, et nimetatud valdkonda ka Eestis aktiivselt arendada, tuleb luua sobilik keskkond uute ideede väljatöötamiseks, kuid ka toetussüsteemid nende rakendamiseks ja kommertsialiseerimiseks.

Aina enam tuleks kokku viia teadlasi ja ettevõtteid, kes soovivad investeerida tulevikutehnoloogiatesse ning rakendada kestlikke lahendusi ettevõtte tootmisprotsessides. Kindel strateegia biopõhiste materjalide osalisele või täielikule kasutamisele üleminekul annab põhjuse ettevõtetele sellesse julgemalt investeerida.

Olulised on kommunikatsioon eri osapoolte vahel ja tarbijatele saadetavad sõnumid. **Efektne ja teaduslikel faktidel põhinev kommunikatsioon aitab vältida valeinformatsiooni levikut ning harib tarbijat toodete ja teenuste mõjude osas keskkonnale. Sünteetiline bioloogia on arenev valdkond, millel on suur potentsiaal lõhkuda ja muuta traditsioonilisi lahendusi.** Kui biokemikaalide tootmine toimub suletud keskkonnas ning rangelt kontrollitud tingimustes, siis paljud tulevikulahendused eeskätt tervise ja meditsiini valdkonnas võivad tõstatada eetilisi küsimusi (näiteks laboris kasvatatud organite doonorlus või tõsiste geneetiliste haiguste väljaravimine kunstliku viljastamise käigus). Selliste küsimuste üle diskuteerimisega peab alustama võimalikult vara.

Eesti on olnud esirinnas IT-alases seadusloomes. See on teinud meist atraktiivse keskkonna valdkonna ettevõtetele. Samamoodi peame aktiivselt suhtuma ka sünteetilise bioloogia arenguga kaasas käimisesse. Ei ole kahtlust, et sünteetilise bioloogia tehnoloogiate areng on kiire ning mitmete valdkondade ülene. Eesti võimalus on seda kõike pealt vaadata ja adapteeruda või olla ise üks arengu suunaja.

Kas järgmised Eesti üksikarvud tulevad biomajandusest? Maailmas tekib aina enam iduettevõtteid, kes kasutavad sünteetilise bioloogia võimalusi, et lahendada mõnd olulist globaalset probleemi. **Kuigi Eesti innovatiivse biomajanduse sektor ei ole suur, tasub silma peal hoida väljapaistvatel tegijatel, nagu Icosagen Cell Factories, kes arendab ja toodab meditsiinis kasutatavaid valkudel põhinevaid ravimeid; Solis BioDyne, kes arendab uudseid ensüüme ja pakub valdkonnaspetsiifilisi teenuseid, ning Graanul Biotech, kes kasutab uudseid lahendusi puidujääkide väärimiseks.**

Sünteetilisel bioloogial on tugeva ja läbimurdva tehnoloogiana selge potentsiaal avaldada ülemaailmset majanduslikku mõju, alustades erinevatest biokeemilistest toodetest ning lõpetades biomeditsiiniliste toodetega. **Isegi konservatiivsete ennustuste kohaselt arvatakse sünteetilise bioloogia mõju majandusele järgneva 10–20 aasta jooksul olevat suurusjärgus 3,5 triljonit eurot aastas.**¹² Keskendumata sünteetilise bioloogia arengule riigi või ettevõtete tasandil, oleme ära andmas suurt osa potentsiaalsetest majanduslikest võimalustest. Kasutades aga nutikaid lahendusi, arendame kestlikel ja keskkonnasõbralikel väärtustel põhinevat ühiskonda.



Petri-Jaan Lahtvee

Tartu Ülikooli sünteetilise bioloogia vanemteadur

Kasutatud allikad

- ¹ Sustainable development Goals. ÜRO. 2020.
- ² Multi-sensory Gamma Stimulation Ameliorates Alzheimer's-Associated Pathology and Improves Cognition. Science Direct. 2020.
- ³ How Two Young Scientists Built a 250 Million Business Using Yeast to Clean Up Wastewater. Forber. 2020.
- ⁴ DNA Data Storage Is Closer Than You Think. Scientific American. 2019.
- ⁵ Organic Batteries - the route towards sustainable electrical energy storage technologies. Chimie Nouvelle. 2018.
- ⁶ Synthetic Biology: Global Markets. BCC Research. 2020.
- ⁷ As Some Startup VCs Hunker Down, Others Are Finding New Ways To Fund The Next AWS Of Biology. Forbes. 2020.
- ⁸ From Trash to Tank: Upcycling of Landfill to Fuel Demonstrated in Japan. LanzaTech. 2017.
- ⁹ Architecting Discovery: A Model for How Engineers Can Help Invent Tools for Neuroscience. Science Direct. 2019.
- ¹⁰ EvaluatePharma World Preview 2019, Outlook to 2024. Evaluate. 2019.
- ¹¹ Synthetic biology industry: data-driven design is creating new opportunities in biotechnology. Portland Press. 2019.
- ¹² New McKinsey Report Sees A \$4 Trillion Gold Rush In This One Hot Sector. Who's Selling Picks And Shovels?. Forbes. 2020.

Meedia arengu põhi- küsimused: andmestumine, platvormistumine ja meediastumine ning mida nendega ette võtta?

Ajakirjanduse, laiemalt meedia ning veel laiemalt digitaalse kultuuri peamiseks trendiks on ka lähiaastatel kolm ulatuslikku ja üksteisest sõltuvat protsessi – andmestumine, meediastumine ja platvormistumine.

Nendega seondub omakorda suur küsimus: mida saab teha nende nähtuste negatiivsete külgede neutraliseerimiseks – kuidas vähendada üldist meedia- ja digiteenuste sektori kontsentreerumist ja üleilmsete platvormide domineerimist meediateenuste valdkonnas; kuidas vähendada privaatsuse riiveid; kuidas tagada, et andmestumine ja sellega kaasnev otsuste automatiseerimine ei tooks kaasa uut laadi ebaõiglust või väärinfo levikut? Olulisel kohal on küsimus, milliseid riske ja ka võimalusi võib kaasa tuua 5G-põhine nn ruumilise interneti areng – kas see tähendab seniste trendide jätkumist või võimaldaks see n-ö uusi algusi seni esinenud riskide neutraliseerimisel. Harutan need küsimused kõik alljärgnevalt lahti.

Andmestumine seondub korraga nii laiema digiteerumisega kui kujutab endast ka palju enam. **Meedia ja kultuuri kontekstis tähendab see ühest küljest tõesti seda, et üha enam sisu, ka vana, kaua analoogkujul eksisteerinud sisu digiteeritakse ära ja muudetakse seeläbi andmeteks, ning nõnda muutuvad eraldi analüüsitavaks sisuelementide omavahe- lised suhted.** Nii saab kultuur ühest küljest uutel viisidel uuritavaks, aga lisaks avanevad meediaettevõtetele võimalused kasutada oma arhiive ja andmebaase uudsete, erinevat laadi sisu tähenduslikult seostavate sisupakkumiste arendamiseks.

Teisest küljest tähendas tosina aasta eest aset leidnud osaluskeskse nn Veeb 2.0 tulek seda, et kogu inimeste osalus, nende tegevus veebis muutus ülestähendatavaks – ehk andmeteks muutusid ka veebi kasutuspraktikad. Need, kes omandasid oskuse selliseid andmeid edukalt korjata ja kaubastada (näiteks reklaamimüügi otstarbel), said üleilmsel veebiteenuste turul eeliseisu. Selle eeliseisu üheks eeltingimuseks oli ka osaluskeskse kommunikatsioonikultuuri üks oluline paradoks – suurematel on nn võrgustikuefektist ehk nõudluspoole mastaabisäästust lähtuv eelis. See tähendab, et suhtlema, infot vahetama ja osalema minnakse sinna, kus teised juba ees, kus võrgustik on suurem ja sellisena osalejatele kasulikum. **Ehk siis, andmestumine on omakorda kaasa toonud ka nn platvormistumise – erinevaid digitaalsete teenusevaldkondi hakkavad üleilmselt domineerima üksikud juhtivad platvormid. Seesugune domineerimine on tähendanud ennekõike seda, et läbi võime kontrollida inimeste võrgustikke, kontrollivad nad ka kontakti tarbijatega.**

Meediasektori osas tähendab see, et osaliselt kontrollivad suurplatvormid inimeste esmakontakti uudisvoogudega – st meediaettevõtted on sunnitud neil platvormidel oma sisu pakkuma, oma uudiste ja muu sisu levikut neil platvormidel võimaldama, et kontakt auditooriumiga saaks säilida. Nad peavad seda tegema pigem tasuta ja loovutades seejuures n-ö esmakontakti oma auditooriumiga. See tähendab, et veelgi otsesemalt kontrollivad platvormid reklaamiandjate kontakti inimestega. Sest neil on see kontakt olemas – inimeste kohta on palju andmeid kogutud. Klassikalisemal meedial on see kontakt palju ebakindlam ja vähesüsteemsem, palju vähesematele andmetele tuginev. Nõnda ei olegi traditsioonilisel meedial reklaamiandjaile nii palju pakkuda kui platvormidel ja sestap ongi viimased reklaamiturust väga suure löigu endale kahmanud. See on saanud meedia ja ajakirjanduse jaoks oluliseks sissetulekuprobleemiks.

Kuid meedia ei ole selle probleemiga üksi. Kontrolli kontakti üle tarbijatega on platvormid oma valdusse võtnud ka nt turismivaldkonnas (Tripadvisor, Booking.com, Google maps, Instagram jt). See on halb mitte ainult seetõttu, et osa loodud väärtust läheb kohtadelt, sh ka Eesti turismiärist, ära üleilmsetele vahendajatele. See on probleemne ka seetõttu, et vähendab

kohalike ettevõtjate motivatsiooni innoveerida ja nõnda kasvu investeerida.

Meediauurijad on aga hoiatamas, et sama risk võib lähiajal tabada ka teisi seni riikide kontrollitud ja avaliku teenusena käsitletud sektoreid, sh haridus- ja tervishoiuvaldkonda. On teada, et mitmed suurplatvormid (nt Amazon ja Google) on neisse valdkondadesse süsteemselt investeerinud eesmärgiga end sinna sisse süüa ja neid oma äranägemise järgi kaubastada – pakkudes selleks välja nii lahendusi kui ka püüdes ligi saada riikide terviseandmetele ja õpianalüütikale. Küsimus, kas kommertsalustel, privaatsuse riive piiril reklaame müüvate suurplatvormide kontrollitav Eesti haridussüsteem toetaks parimal moel Eesti noorte eesti kultuuri sisse kasvamist, on lahtine.

Sellistest riskidest muudele sektoritele tuleb meedia arengu kontekstis rääkida, sest digiteerimisest ja andmestumisest tuleneb ka protsess, mis on tuntud „meediastumisena“. See tähendab, et kui mõne valdkonna teenuseid, näiteks tervishoiuteenuseid hakatakse osutama vahendatult läbi ekraanide, võetakse vahendamisel üle nii meediale omased vormivõtted kui ka tegevusmudelid. Mis tähendab, et see valdkond omandab „meedia loogika“ ehk meediastub. See kehtib eriti juhtudel, kui võetakse üle meediale omased ärimudelid – hakatakse vahendama reklaami, müüma ligipääsuõigusi, näiteks tellimuste vormis. Sellistel puhkudel rakenduvad neis sektorites ka meediaturgude eripärased loogikad – eelise annavad mastaabisääst ja mitmekülgussääst, samuti võrgustikuefekt. Need omakorda toetavad oligopoolsete turustruktuuride arengut – nii et teenusevaldkonnas jääb domineerima väike grupp ettevõtteid – nagu meediasektoris alati on olnud.

Kaasnevad riskid

Üleüldise andmestumise, meediastumise ja platvormistumise kombineeritud riske on mitmesuguseid. **Andmestumise eraldiseisev risk on andmeanalüüsi automatiseerimisest ja andmete kvaliteedist tõukuv võimalik oht lihtsustatud ja piiratud, halvematel juhtudel ebaõiglust kaasa toovate valikute pakkumine kasutajatele.** See risk kaasneb kõigi valdkondade andmestumisega, kuid meedia puhul võib see tähendada automaatselt suunatud ja kitsendavaid kultuurivalikuid, diskussiooni üheülbalisemaks muutumist, pahatihti ka väärinfo levikut. Sestap tuleb poliitikaarenduses suhtuda kultuuri ja meedia andmestumisse ettevaatlikult, otsida andmudeleid ja algoritme, mis suunatud inimeste kultuurivalikute mitmekesistamisele, kultuuri ja meediasisu targale, elanikkonda harivale kureerimisele.

Andmestumisest tuleneva platvormistumise risk on teenuste kontsentreerumine, seda eriti seetõttu, et võimutsevad platvormid, need, kes andmevooge kontrollivad, asuvad Eestist väljaspool, piirates Eesti kultuuriruumi kureerivate meie oma ettevõtete tegutsemisvõimalusi. Eesti ajakirjandusettevõtete konkurentsitingimused on juba tänapäeval oluliselt piiratumad.

Siin tuleb aga märgata, et koos võimaluste kaoga tekivad ka uued. Et platvormid on haaranud juba olulise osa Eesti reklaamiturust, on Eesti ajakirjandusettevõtted hakanud tähtsustama tellimuste suurendamist ja audiotooriumile uutlaadi infoteenuste osutamist. See tähendab omakorda uut moodi sektoriteülest koostööd Eesti sees. **Praegu on meediaettevõtete tähelepanu pöördumas näiteks koostööle haridusvaldkonnaga, et hakata pakkuma senisest palju atraktiivsemat haridussisu.** Ühest küljest tähendaks sellised ristinnovatsioonid (sektorite piire ületavad, koostöös sündivad uuendused) uusi võimalusi meediasektorile, teisest küljest oleks aga tegu nähtusega, kus Eesti ettevõtted kasutavad ära oma teadmisi kohalikust kultuurist ja ühiskonnast, leiavad sobivaid koostöövorme ning loovad nõnda väärtusvõrgustikke, mis tervikuna suudaksid vähemalt koduturul suurplatvormidega edukamalt konkureerida.

Sellest potentsiaalset hoolimata vajab siiski lahendust asjaolu, kuidas saaks eestikeelset, Eesti ühiskonda teenindavat ajakirjandust toetada ka regulatsioonidega – eesmärgiga tagada neile konkurentsivõrdsed rahvusvaheliste platvormidega võrdsemad tingimused. **Siin on suureks küsimuseks rahvusvahelise nn digimaksu sisseseadmise viisid.**

Eraldi probleem samas kontekstis on kohaliku (maakondliku ja veel kohalikuma) ajakirjanduse tulevik ja toetamine. Kohaliku ajakirjanduse edasised võimalused on korraga nii kindlamad kui ka ebakindlamad. Nad on kindlamad, kuna elanike infovajadus, mis seotud kohalike arengutega, on ühiskonnas ja kultuuris konstantne. Ebakindlamad aga seetõttu, et reklaamiraha on platvormidele kaotanud ka nemad, kontrolli auditooriumikontaktide üle samuti; seetõttu, et meediastumine tähendab ka seda, et kohalikud võimud on hakanud ka ise sõltumatu ajakirjandusega konkureerivaid väljaandeid pakkuma; ning kuna üldine linnastumine viib kohalike elanikke mujale ja nende lugejaskond on sestap kahanemas. **Kõigi nende väljakutsete tõttu on just kohalik ajakirjandus valdkond, mis vajab kõige otsesemalt regulatiivset tuge võimukandjatelt, ilmselt ka otseseid rahalisi toetusi.** See on vajalik, kuna kohaliku sõltumatu arutelukeskkonna püsimine mitte ainult ei toeta demokraatia püsimist ka kohtadel, vaid see hoiab kohaliku idee- ja infovahetuse dünaamilisena, mis on aga igasuguse kohaliku elu arengu eeldus.

Kaasnevad võimalused

Mis puudutab tehnilist innovatsiooni ja edasisi üldisemaid trende, on jätkuvalt aktuaalsed plokiahela tehnoloogia kaasamise võimalused meediasektoris. See on oluline vähemalt kahes võtmes. Esimene neist on „töö õiglasema tasustamise“ võimalus. Meediasektorit on aastakümneid iseloomustanud muuhulgas asjalugu, et seal töötamine on atraktiivne, tööjõu pakkumisel on konkurents tugev. Samas on töötajatele vaja anda küllalt rohkelt vabadust, sest nii on uuendusliku ja kõnetava sisuni jõudmine tõenäolisem. See omakorda toob kaasa esmalt selle, et palgatase on sektoris suhteliselt madal. Samas, kollektiivselt ja suhteliselt suure vabaduse tingimustes loodud sisu levikut püüavad ettevõtted rangelt kontrollida, et tagada sissetulek. **Kõik see kokku tähendab veel seda, et toote või teenuse edu korral ei tõlgu see enamasti suurema sissetulekuna loovisikutele, tegelikele väärtuseloojatele.**

Ennekõike audiovisuaalvaldkonnas on juba algust tehtud kõigi tootmisetappide detailse andmestamisega, et saavutada efektiivsust – nii on juba kujunemas suhteliselt hea ülevaade kõigi töötajate tööpanusest. Kui sellele lisanduks veel tööpanuse konkreetsem ja konsensuslik kinnistamine plokiahela tehnoloogiate abil, võiks see pikemas perspektiivis tuua omakorda kaasa töö õiglasema tasustamise meediasektoris. Sest tööpanuse osa lõplikus väärtuspakkumises muutub nähtavamaks ja otsesemalt läbiräägitavaks. Struktuurselt saaks sel olla suur mõju meediasektori toimetajatele ja seejärel (suure osa muu teenusmajanduse meediastudes) ka teistele sektoritele. See tähendaks väärtuse tegelike loojate, kõikvõimalike autorite võimestamist, õiglasemat ja mitmekesisemat loome- ja meediamajandust. Selline võimestamine on olulise tähtsusega, arvestades eriti meedia- ja kommunikatsioonisektoris areneva struktuurse tasakaalutuse ehk platvormistumisega – tööandjad institutsioonidena kasvavad ja kaugenevad ka töötajajast/väärtuse loojast.

Kuid plokiahelate vastasmõju andmestumisest lähtuval platvormistumisele saaks olla veelgi laialdasem. Kui õnnestuks uute lahenduste ja regulatsioonide toel tagada, et kõik isikustatud ja inimeste endi loodud andmed kuuluvadki inimestele endile, võimestaks see neid palju otsesemalt saamaks andmekaubanduse subjektideks. Nagu öeldud, on siin üheks lahenduseks kirjutada inimeste omandiõigus andmeühikute üle plokiahelaisse. Erinevad asjakohased lahendused piiraks järsult platvormide õigust andmeid ilma loata korjata, teiste loodud väärtusi tugevama õigusega kaubastada ja nõnda väärtust isetahtsi ekstraheerida.

Kas meedia- ja digiteenuste sektorit oleks vaja nõnda detsentraliseerida ja kuidas seda teha, on üks tähtsamaid ja laiemaid lähiaastate probleeme. See

küsimus muutub kiireloomulisemaks ennekõike seoses 5G-mobiilivõrkude avamisega üle maailma.

5G koos võrku kaasatud miljonite erilaadsete sensorite ja muude seadeldistega ehk asjade internetiga, samuti semantilise veebi arenguga ning liitreaalsuse tehnoloogiate kasutuselevõtuga toob kaasa nähtuse, millel hetkel veel palju nimesid: „ruumiline veeb“, „peegelmaailm“, „digitaalne kaksik“. See tähendab kogu füüsilise ruumi, osaliselt ka biosfääri digiteerimist – sellest digitaalse koopia loomist – eesmärgiga päris ruumi ning selle digitaalset kaksikversiooni (mis ajapikku võib olla aina vähem identne kaksik) mitmel kombel omavahel segada. See kõik hakkab võimaldama tervet uut generatsiooni teenuseid alates isesõitvatest autodest või dementsust põdevatele kaaskodanikele juhendeid andvatest prillidest kuni elukeskkonnas fantastilisi lugusid jutustavate uute kultuuriformaatideni. Kindlasti saab see tähendama ka uusi, senisest palju kohaspetsiifilisemaid ja ruumiga enam suhestuvaid meediaformaate.

Kuid struktuurselt tähendab see kõik äärmiselt andmestunud, sagedasti kriitilise tähtsusega teenuseid vahendavaid süsteeme. **Ühiskondadele, kodanike vabadustele oleks suur risk, kui selline tõeliselt ruumiline, aegruumis kõiki tegevusi raamistav süsteem oleks platvormistunud sarnaselt tänapäeva internetiga – kui seda kontrolliks 1-2-3 suurplatvormi.** Praegu on see risk reaalne, pigem suurem kui väiksem.

Sestap ongi aktuaalne küsimus, et kuidas, kas erinevate regulatsioonidega, investeeringutega alternatiividesse või ka plokiahela tehnoloogiatega suurendada nende süsteemide detsentraliseeritust. Lahendusi tuleb otsida juba praegu. Eesti oma ettevõtted jäävad kardetavasti laua taha küll hiljaks. Nad võiksid neis otsingutes kaasa lüüa, oma lahendusi enne teisi välja pakkuda, kuid see ei ole päriselt võimalik enne, kui piisavalt võimekad 5G-võrgud Eestis avatakse. **Teisisõnu, ka Eestis on kiiremas korras vaja võimekaid 5G-võrke mitte niivõrd selleks, et elanikele kiiremat mobiiliinternetti pakkuda, vaid et toetada Eesti ettevõtete edasist innovatsiooni ja konkurentsipositsiooni sel areneval tehnoloogilisel platvormil.** Meediainnovatsiooni on vaja investeerida, et kiirelt arenevas süsteemis endale sobivaid lahendusi välja töötada ja kinnistada.

Kokkuvõttes ilmestab meediainnovatsiooni ka lähiaastatel endiselt andmestumine, platvormistumine ja kogu teenusmajanduse meediastumine ning sellega seonduvalt suur küsimus, kuidas kaasnevaid riske, eriti jätkuvat üleilmset kontsentreerumist piirata?



Indrek Ibrus

Tallinna Ülikooli meediainnovatsiooni professor

