**Lisa 2. Turbasektori täpsem ülevaade**

**Turba ressurss ja levik**

Looduslikest tingimustest lähtuvalt leidub turvast peamiselt parasvöötmes, vähem lähisekvatoriaalses vöötmes, kuid seal leiduv turvas ei ole oma omadustelt sageli kasutatav. Eestis aga ka teistes endistes Nõukogude Liidu vabariikides tehti alates 1940-datest ulatuslikke turba geoloogilisi uuringuid. Nii on Eesti turba ressurss üsna hästi teada. Riiklikus maavaravarude bilansis moodustab 31.12.2022. a seisuga turba koguvaru ~1,6 miljardit tonni. Kaardistatud on ka üldine turbamaade levik, mis Eestis moodustab u 22% pindalast ja 3% maismaast üldiselt. Peamiselt levib turvas põhjapoolkeral, mandriosa oluliselt väiksema osakaalu tõttu vähem lõunapoolkeral. Ajalooliselt on turvast kasutatud tuhandeid aastaid valdavalt kütteainena ja loomadele allapanuks, aga ka muuks. Veel hiljuti kasutati suurem osa turbast energeetikas, eelkõige Põhjamaades, Iirimaal, Ukrainas, Valgevenes ja Venemaal. Kütteturba kasutamine on praktiliselt taandunud (Ukraina, Valgevene ja Venemaa kohta värsked andmed puuduvad). Valdavalt kasutatakse turvast tänapäeval kasvumuldade (kasvusubstraatide) tootmisel, kus turba sisaldus varieerib 10%-st kuni 100%-ni, jäädes keskmiselt 60-70% vahemikku. Eestis toodetud kasvumullad, baassubstraadid ja freesturvas leiab kasutamist valdavalt (enam kui 90%) väljaspool Eestit. Sama kehtib ka enamike teiste tootjariikide kohta. Seetõttu on turbatoodete laiem tähtsus ja majanduslik lisandväärtus meil vähe teadvustatud ning turbale on lähenetud peamiselt Eesti turbamaade sh soode keskkonna- ja kliimahoiu vaatenurgast, mis on kahtlemata oluline, kuid mitte terviklik.

Lisaks Eestile, mis annab ~10% aiandusturba toodangust, toodetakse Baltikumis tervikuna 1/3 kogu maailma aiandusturbast ja turbatoodetest, lisaks toodetakse turvast suuremates kogustes veel Põhjamaades, Saksamaal ja Iirimaal, aga ka Kanadas ja USAs. Tootmismahtude kasvust on teateid Venemaalt. Kokku toodetakse turvast u 20 riigis, aiandusturvast u 15 riigis sh vähesel määral ka lõunapoolkeral, näiteks Tšiilis, Uus-Meremaal jm.

**Turba kasutus ja tähtsus**

**Aiandus. Kasvumuldade ja seeläbi turba suur tähtsus tänapäeval seisneb globaalse toidujulgeoleku, toiduohutuse ja varustuskindluse tagamises ning heaolutoodete st ilutaimede, lõikelillede ja linnahaljastuse võimaldamises.** Eesti aiandussektor ei ole ajalooliselt teadupärast kuigi suur, samuti ei ole seda riiklikult toetatud, erinevalt näiteks Soomest. Samas on aiandus väga oluline majandusharu paljudes Kesk- ja Lõuna-Euroopa riikides aga ka Põhja-Aafrikas, Türgis ja mujal. Näiteks Hollandis on põllumajandus tähtsuselt teine majandusharu, kusjuures poolte enamlevinud toidukultuuride kasvatamisel on turba kasutus möödapääsmatult vajalik (sh sibulad, tomat, kurk, paprika, seened, salatid jms). Hollandi, aga tegelikult enamike Euroopa Liidu riikide, aiandussektorid sõltuvad otseselt Baltikumi turbatoodetest.

**Kasvumuldade roll taimekasvatuses sh köögiviljade kasvatamisel järjest suureneb.** Aastakümneid on turbale otsitud aseaineid, mis oleks kas hinna poolest soodsamad, teatud kasutusaspektides paremate näitajatega, laiemalt kättesaadavamad, või tänapäeval juba seotud väiksema keskkonnamõjuga. Kuigi substraatide koostises kasutatakse ka teisi koostisosi nagu näiteks kookoskiudu, puidukiudu, komposti jms või kasvatakse taimi kunstsubstraatidel nagu näiteks kivivillal või polümeervahul või ka vesi- ja õhkviljeluses, pakuvad ka parimad saadaolevad alternatiivid üksnes osalisi lahendusi. Turba looduslikke, taimekasvatuse seisukohast äärmiselt häid omadusi, ei ole suudetud teiste materjalidega saavutada. Nii näiteks, impordivad kookoskiudu eksportivad riigid India, Sri-Lanka jt suures koguses turbal põhinevaid kasvumuldasid banaanide väiketaimede ettekasvatamiseks enne kui nad istandusse istutatakse. Kookoskiud, mis kohaliku toormena oleks kindlasti soodsam ja lihtsamini kättesaadavam, selleks otstarbeks ei sobi. Nii sõltub näiteks kogu banaani tootmine tänapäeval praktiliselt 100% turbal põhinevate kasvumuldade kättesaadavusest.

Lisaks kasutatakse turbal põhinevaid kasvumuldasid laialdaselt avamaal kasvatavate köögiviljataimede ettekasvatamisel (lillkapsas, salatid, porru, sibul, peakapsa, brokkoli, nuikapsas, melon, arbuus, banaan jne).

Turvas on asendamatu söögiseente viljelemisel ning määrava tähtsusega katmikalaviljeluses (kurk, tomat, salat, paprika, maitsetaimed jne). Dekoratiivtaimed, lilled ja viljakultuuride istikute kasvatus sõltub turvassubstraatidest, mis on efektiivselt kohandatavad erinevate kultuuride vajadustega.

Erineva koostisega kasvumullad on rahvusvaheliselt kaubeldav kaup, mida tarbivad enamik maailma riikidest ja piirkondadest. Paljudes piirkondades on see ainuvõimalik viis teatud köögiviljade või ilutaimede kohapeal kasvatamiseks, eriti lähistroopilises sh Lõuna-Euroopas ja troopilises vöötmes, kus kohalik tooraine kasvumuldade tootmiseks puudub. **Eelneva kinnituseks on Eesti aga samamoodi ka teiste Baltiriikide turbatoodete ekspordi väga lai geograafiline jaotus – Eesti turbatooteid eksporditakse stabiilselt enam kui 100-sse riiki. Eesti turbatoodete eksport moodustab toodangust enam kui 90%.**

**Joonis 1.** Turba tootmine Eestis vastavalt kasutuseesmärgile 1991 kuni 2023

**Euroopa Liidu aiandussektori käibeks hinnatakse üle 72 miljardi € ning seal on hinnanguliselt 550 000 töökohta. Aiandussektor annab hinnanguliselt 18% kogu põllumajandussektori toodangust, kuid kasutab selleks üksnes 3% põllumajandusmaast.** Ainult u 10% aiandustoodangust kasvatakse ilma turvast kasutamata st kas kunstsubstraatidel või teisi kasvatusmeetodeid kasutades.

**Energeetika.** Üha vähenevas trendis on kütteturba tootmine, nõudlus kütteturbale on vähenenud ning ilmselt trend jätkub. Küll aga on turvas energiaallikana üks võimalikest reservkütustest, mida Eestil on võimalik kriisiolukordades väiksemates katlamajades näiteks puiduhakke turutõrgete korral kasutada. Enamik katlaid, mis on mõeldud puiduhakke põletamiseks saavad kütusena kasutada ka frees või tükkturvast. Briketti Eestis enam ammu ei toodeta ja kasutatakse eramajapidamistes väga vähesel määral, kui üldse. Kütteturba kasutamise pikem perspektiiv, ka väikeses mahus ja varustuskindlust tagava kütusena on riigi poliitiline otsus, kuid tasub arvestada, et selle võimaldamine võib olla oluliseks leevenduseks võimalikes kriisiolukordades kui teisi lahendusi ei ole.

**Teised kasutussuunad.** Turba potentsiaal erinevate süsinikul põhinevate toodete valmistamiseks on kõrge, eri aegadel on vastavate uuringutega ka tegeletud. Kui turba keemia on üldiselt hästi teada, siis mitmed tehnoloogilised lahendused on läbi uurimata, mis on eelkõige seotud turba kui toorme teatud spetsiifiliste omadustega ning teiselt poolt materjalitehnoloogia arengute ja nõudluse muutumisega. Sellisteks suundadeks võivad olla näiteks süsiniknanomaterjalide tootmine, mille lai kasutusvaldkond ulatuks meditsiinitehnikast optika ja elektroonikakomponentideni. Teiseks, ligniinipõhiste polümeeride tootmine keemiatööstuse tooraineks, bioplastiks või filtermaterjaliks. Kolmandaks, turbast turbavahade eraldamist ning kasutamist tööstuslike valuvormidena. Kõik saadavad tooted oleksid pikemaajaliselt süsinikku hoidvad.

Turba üldpoorsus, pooride jaotus pindala või ruumala järgi on üsna unikaalne, mis annab turbast toodetud puhtale süsinikule mitmeid unikaalseid omadusi. Osade rakenduste jaoks on vaja näiteks ultramikro poorseid süsinikke, osade jaoks mikropoorseid, osade joaks aga osaliselt grafitiseeritud kõrge elektrijuhtivusega süsiniku pulbreid jne. Osadel juhtudel on vaja nn hierarhilise poorsusega materjale, mis sisaldavad nii mikro, meso kui ka makro poore. Elektroonika valdkonnas näiteks on vaja selliseid materjale superkondensaatorite, Na-ioon või Zn-ioon patareide, polümeerelektrolüüt kütuseelementide või polümeerelektrolüütmembraan elektrolüüserite ja õhukesekihiliste kompleksmetallhüdriid vesiniku salvestite valmistamiseks.

Paljude selliste kasutussuundade järele puudus varasemalt nõudlus, või tehnoloogia nende valmistamiseks. Keemia valdkonnas on praeguseks hakatud turbast aktiivsütt tootma. Varasemalt seda seni Euroopas ei ole toodetud, vaid on imporditud Hiinast. Orgaanilise keemia toodete osas oli ja on domineerivaks toormeks erinevad naftasaadused, mis on hinna poolest soodsamad. Turvas võiks sellisel turul tulevikus löögile pääseda, kui on vaja väga spetsiifiliste omadustega materjale.

**Kokkuvõte.** Turba kaevandamise maht on langenud nõukogudeaegselt keskmiselt enam kui 2 000 tuh t aastas (1986. a 2 836 tuh t) ning stabiliseerunud taasiseseisvunud Eestis keskmiselt u 800 tuh t aastas tasemel. Turba energeetiline kasutus on taandunud. Peamiseks kasutussuunaks on kasvusubstraatide tootmine, kus turbale ei ole aseainet. Eesti aiandusturvas aitab tagada toidu julgeolekut ja toota kohalikku toitu ning saavutada mitmeid teisi kliimaeesmärke nii Euroopas kui ka paljudes riikides üle maailma.

**Turba alternatiivid**

Turvas on paljude taimekultuuride kasvatamiseks kõige sobivam substraat. Sellele vaatamata on viimastel aastakümnetel paralleelselt turbasubstraatide laialdase kasutamisega otsitud turbale ka alternatiive ning osas riikides ka püütud piirata turbasubstraatide kasutamist hobiaianduses. Siiski, turba omadused on unikaalsed. Tema olulisimateks eelisteks on struktuur ja steriilsus: turvas on oma tekke tõttu vaba haigustekitajatest ja kahjuritest ning kontrollitud toodang on ka umbrohuseemneteta; madal toitainete sisaldus võimaldab lisada just vastavale taimekultuurile sobivas koguses väetist; rakuline struktuur oma suurte vett ja õhku hoidvate vakuoolidega tagab kõrge veemahutavuse samaaegse suure õhumahuga.

Turbaga kõige sarnasemate omadustega on veel turbaks muutumata **turbasammal**, mille tööstusliku kasvatamise katseid on viimastel aastakümnetel erinevates riikides (eelkõige Saksamaal) tehtud. Uue materjalina piiravad selle tootmist aga piisava kogemuse puudumine ning võrreldes materjali vajadusega aeglane juurdekasv, mis turba asendamiseks nõuaks tööstuslikku kasvatamist väga suurtel maa-aladel (substraaditootjate hinnangul oleks nt ainuüksi Saksamaa vajaduste katmiseks vaja turbasammalt kasvatada vähemalt 65 000 hektaril). Selleks sobiksid eelkõige ammendunud turbatootmisalad, kus veetase on maapinna lähedale tõstetud, kuid neid ei ole piisavalt. Samad alad on ka kõige sobilikumad looduslähedaste soode taastamiseks.

Samuti kerge, hästi märguva, hea vee- ja õhumahutavusega ning seejuures taastuva materjalina on **kookoskiudu** peetud omadustelt üheks paremaks turba analoogiks kasvusubstraatides. Selle suurimaks miinuseks on aga toorkius sisalduvate, taimedele toksiliste soolade kõrge kontsentratsioon, mille mitmekordsel väljapesemisel on suur mageveekulu ning kasutatavate kemikaalide tõttu ka erinevate veekogumite sh joogivee reostuse oht, kuna selle peamistes tootjamaades ei pöörata nii suurt tähelepanu keskkonnahoiule. Kui loodusliku aineringe puhul jõuaks kookoskius sisalduvad toitained (eelkõige K ja Mg) tagasi kookosistanduse mulda, siis substraaditootmise korral viiakse toitained vastavatest ökosüsteemidest välja. Lisaks on kookoskiud väga vastuvõtlik teatud seenhaigustele ning seda tuleb Euroopasse transportida enamasti Indiast ja Kagu-Aasiast. Seejuures on kookoskiu tootmise maht piiratud, sest ka kooskose istanduste laiendamine ei ole aktsepteeritav. Hoolimata mitmetest positiivsetest omaduste ei ole kookoskiud aseainena universaalne, mida tõestab kasvõi asjaolu, et kookoskiudu tootvad ja eksportivad riigid impordivad Euroopast ja Kanadast turbapõhiseid substraate. Kookoskiu tootmisega on ka teateid lapstööjõu kasutamisest.

Seoses jäätmete sorteerimise efektiivsemaks muutumise ja ringmajanduse arenemisega kogu maailmas on biojäätmetest toodetud **kompostil** üha suurem potentsiaal ka kasvusubstraadina kasutamisel. Seejuures sisaldab kompost osaliselt ka ringlusse jõudvat turbapõhist substraati kodumajapidamistes hukkunud toataimede ning potiga soetatud maitsetaimede ja lehtsalati jääkide kujul. Komposti eelisteks on biojäätmete taaskasutus ning toitainete kõrge sisaldus. Samuti vähendab korrektne komposteerimine edukalt patogeensete organismide arvukust substraadis. Samas ei saa kõrge pH ja suure toitainete sisalduse (eelkõige K ja P) tõttu komposti puhtal kujul kasutada, vaid seda tuleb segada muu materjali, tavaliselt turbaga; seetõttu on kompost substraadisegudes kasutatav üldiselt suhteliselt väikeses koguses. Vaatamata sellele, et tööstuslik komposteerimine tapab patogeenid võrdlemisi efektiivselt, säilib kompostis siiski ka taimehaiguste ja kahjurite risk. Võrreldes eelnevatega on komposti mineraalse aine osakaal väga suur ning substraat ise oluliselt raskem, mõjutades transpordikulusid.

**Tabel 1.** Kasvusubstraatide koostisosade võrdlus

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Steriilsus / Ohutus\* | Kohaldatavus | Universaalsus | Toitainete sisaldus | Struktuurne stabiilsus | Väike mahukaal | Veeimavus / -mahutavus | Õhulisus | Kättesaadavus | Puudused |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Turvas | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | Läbikuivades muutub hüdroskoopseks.  Riskid seoses pikaajalise varustuskindlusega. |
| Kookoskiud |  | 🗸 | 🗸 |  | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | Kättesaadavus on kõikuv. Suureneb konkureerivate sektorite nõudlus. Tootmisel on suur keskkonnamõju, suur vee tarve, halb töökeskkond, lapstööjõu kasutamise risk. |
| Puidukiud |  | 🗸 |  |  |  | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  | Ei saa kasutada rohkem kui 20% koostisest. Turg ei soovi puidukiul baseeruvaid tooteid. Nematoodide (ümarusside) risk. |
| Kompost | 🗸 |  |  | 🗸 |  |  | 🗸 |  |  | Väga piiratud kättesaadavus, pidev puudus toorainest. Varieeruva kvaliteediga. Suureneb kastmisvee vajadus, esineb bakteriaalne oht. On peamiseks mikroplasti kandjaks muldadesse. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Puukoor |  |  |  |  | 🗸 |  |  |  |  | Saetööstuse kõrvaltoode. Limiteeritud kättesaadavus, sobib üksnes spetsiifiline puukoor. Konkurents energeetikaga. Nematoodide risk. |
| Sphagnum | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  |  | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  | Väga piiratud saadavusega. Hind ei ole konkurentsivõimeline. Seni puudub tehnoloogia ja võimalused vajalikus mahus tootmiseks. |
| Kivivill | 🗸 | 🗸 | 🗸 |  | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 | Tootmiseks on vaja igakordselt kasutada fossiilseid kütuseid.  Võimalikud probleemid taaskasutusega. |

\* Toitu mida ei kuumutata saab bioloogilise ohu tõttu kasvatada ainult steriilsel substraadil

**Puukoor** on samuti taastuv ressurss ning pikaajaliselt stabiilse ja hästi õhustatud struktuuriga, ent vett hoiab halvasti. Puhtal kujul sobib see kasutamiseks epifüütide (nt orhideede) kasvatamisel, kuid teiste taimede substraadisegudesse sobib pigem väikese osakaaluga; liiga suure sisalduse puhul mõjub taimekasvule halvasti. Taimekultuure ohustavate nematoodide leviku vältimiseks vajab puukoor enne substraadile lisamist ka täiendavat töötlust.

Sarnaste omadustega on ka **puidukiud**, mida lisatakse substraatidele õhustatuse suurendamiseks, kuid selle veehoiuvõime on väike ja üldjuhul seda puhtal kujul ei kasutata. Selle suurema osakaalu puhul substraadis on vaja kindlasti lisada toitaineid, eriti lämmastikku.

**Perliit** on steriilne, ei vaju kokku ega lagune, on korduvkasutatav ning õhustab hästi substraati. Samas ei hoia see hästi vett. Kuna perliidi toormeks on vulkaaniline kivim, ei ole see taastuv ning perliidi tootmine on väga suure energiakuluga.

Sarnaselt kompostiga on ka **kivivill** valdavalt teisesest toormest ja kasutuse alguses taimehaigustevaba, kuid selle tootmine on väga energiamahukas. Kivivilla ja vesilahuste kasutamine on küll efektiivne, sest kõik toitained on taimele kohe omastatavad, kuid nõuab põhjalikke eelteadmisi. Materjali kasutamine kahjustab inimeste hingamisteid ning eeldab seetõttu taimekasvatajatelt isikukaitsevahendeid.

Seega on igal substraadi komponendil oma eelised ja puudused nii kasutusomaduste kui ka keskkonnamõjude osas. **Enamik kasvusubstraatide võimalikke koostisosi võrdlevate ja kättesaadavust hindavate tööde autorid on jõudnud järeldusele, et praegu ja nähtavas tulevikus turbale arvestatavat alternatiivi kasvusubstraatide baaskoostisosana ei leidu.**

**Trendid**

**Vajadus kasvumuldade järele maailmas on kindlas tõusus. On prognoositud, et võrreldes 2010-date aastatega suureneb kasvumuldade vajadus 2050. a isegi üle 400% ehk u 60 milj m3‑lt (2017) kuni 240 milj m3-ni aastas.** Seda arvestades, et üha suurem osa kasvumuldadest suunatakse ringkasutusse. Vajaduse kasv on tingitud mitmetest asjaoludest, milledest peamised on üldine rahvastiku kasv, linnastumine, üldine elatustaseme tõus ja sellest lähtuv ootus heaolu kasvule, suurenev nõudlus kvaliteetsema ja taimse toidu järele. Üheks oluliseks mõjuteguriks on ka üldisest kliimamuutusest tingitud kiired ilmastikumuutused, millest on oleme ka hiljuti kuulnud, näiteks ulatuslikud põuad Lõuna-Euroopas, mis piirkonniti on viinud tõsiste veevarustuse probleemideni, pikkade ja ekstreemsete kuumade ilmade ja külmade esinemise sagenemine, eelnevast tingitud ulatuslikud maastikupõlengud jms, mis kokkuvõttes üha enam ohustavad traditsioonilist avamaa põllumajandust ja on juba reaalselt viinud külvipindade vähendamiseni. Avamaa ehk *in-situ* muldadel toimuvat põllumajandust piirab ka intensiivse harimisega kaasnev muldade degradeerumine, sooldumine ja ärakanne. Näiteks, kui turba juurdekasv looduslikes soodes on hinnanguliselt 1 mm aastas, siis muldade taastumine soodsates tingimustes on kõigest 0,03 mm aastas. Muldade degradeerumine ei ole oluline probleem Eestis, kuid on mitmetes teistes piirkondades, eriti arengumaades, kus paralleelselt on ka suur rahvastiku juurdekasv ning muud sellest lähtuvad probleemid sh vaesus, mille tõttu on sellega seotud probleemid eriti võimendatud. Degradeerunud põllumaade asendamine saab toimuda üksnes veel säilinud looduslike koosluste arvelt, mis seetõttu ei ole laiemalt vastuvõetav.

Kliimamuutusega seoses ja mõju leevendamiseks pööratakse üha suuremat tähelepanu linnaloodusele st parkide, haljasalade, mätaskatuste, taimefassaadide jms rajamisele, mille tarbeks vajatakse laialdaselt ka kasvumuldasid. Tõsi, kuna sellisel otstarbel kasutatava mulla omadused peavad olema mõnevõrra teistsugused kui kasvuhoonetes, on turba sisaldus sellistes kasvumuldades keskmisest väiksem, kuid siiski mitte olematu. Samuti kasvatatakse Euroopas, Lähis-Idas, Põhja-Ameerikas jt piirkondades sh ka Eestis, enamik metsaistikutest ette kasvumuldadel, mis valdavalt põhinevad turbal.

Täiendavaks põhjuseks, lisaks taimekasvuks väga soodsatele omadustele, on turba populaarsuse kasvu taga aianduses tema kasutamisega kaasnev efektiivsus ja kokkuhoid. Turbal põhinevatel kasvumuldadel on mulla omadustest lähtuvalt võimalik saada rohkem ja kiiremini saaki. Sellega kaasneb väiksem vee ja väetise kulu, mis omakorda tähendab väiksemat maakasutust ja materjalikulu katmikalade rajamisel ehk väheneb üldine keskkonnamõju.

Siiski, kasvumuldade vajaduse kasvu taustal, käib pidev teadus-arendustegevus, kus otsitakse võimalikke alternatiive, arendatakse uusi kasvatustehnoloogiaid jms. Selle tulemusena on juba paranenud, kuid eelduslikult paraneb tulevikus veelgi ka turba kasutusefektiivsus ehk suureneb ühest ühikust turbast toodetava kasvumulla kogus. Viimase paarikümne aastaga on kasvumuldade teiste koostisosade kasutus Euroopas suurenenud 10%-lt 30-40%-ni, mis praeguse teaduse arengu juures on ka tehnoloogiline piir. Turbaosakaalu edasine vähendamine viiks teiselt poolt tootlikkuse ja efektiivsuse vähenemiseni.

Laiaulatuslike uuringute ja katsetuste alusel on leidnud kinnitust, et turvas kasvumulla põhikoostisosana on baaskomponent, mis muudab võimalikuks teiste koostisosade nagu näiteks kookoskiu, puidukiu või komposti efektiivse kasutamise, vastastikku üksteise negatiivseid omadusi kompenseerides ning häid omadusi esile tõstes. Nii näiteks võimaldab kookoskiud kasvumullal kiiremini omandada ja välja anda kastmisel kasutatavat vett ja toitaineid, samas, turvas võimaldab seda pikaajaliselt siduda. Kookoskiu tootmisega kaasneb väga suur puhta mageda vee tarve ja transport kauge maa tagant, peamiselt India ookeani piirkonna riikidest. Puidukiu tootmine on teadupärast äärmiselt energia ja kemikaalimahukas. Komposti kasutamist toiduainete tootmisel piirab tema ebaühtlane koostis, mitmete elementide, taimehaiguste tekitajate, hallitusseente aga ka inimpatogeenide kõrge esinemissagedus. Vastavad uuringud näitavad, et pikemas perspektiivis jäävad kasvumuldade vajaduse kasvu peamiselt siiski katma teised koostisosad, millede omadused ja kvaliteet aja jooksul kindlasti paranevad nagu ka oskus neid kasutada erinevates taimekasvuvaldkondades. Selle alusel pronoostikse, et 2050. aastal moodustab turvas kasvumuldade koostises keskmiselt 30-35% (praegu 60-70%), mis aga siiski tähendab, et eelnimetatud põhjusel ka aiandusturba absoluutvajadus ikkagi tõuseb ja 2050. aastaks kahekordistub. Seejuures **tuleb arvestada, et kõikidele peamistele turba võimalikele lisa- ja aseainetele konkureerivad ka mitmed teised tööstusharud nagu näiteks keemiatööstus jt. Nende kättesaadavus ega hind ei ole juba praegu ega saa ka tulevikus olema piisav kogu vajamineva kasvumulla tootmiseks.**

**Teravnenud geopoliitilise olukorra ja vajaduse tõttu kohaneda kliimamuutustega on kontrollitud tingimustes toidu kasvatamiseks vajaliku kasvumulla tootmise ja turustamise tagamise vajadusele juhtinud tähelepanu ka Euroopa Parlament. 13. juunil 2023. aastal kiideti heaks MEP Mortleri raport „*Ensuring food security and the long-term resilience of EU agriculture*“. Raporti punktis 33 on välja toodud, et** **innovaatiline ja ressursisäästlik kasvatamine kontrollitud tingimustes nõuab kindlaid kasvumuldasid ja tooraineid. Selliste toorainete tootmine ja tarne peab olema Euroopas tagatud!** Tegemist on turba vaates olulise märkusega kuna turvas on kasvumuldade peamine koostisosa ja baas, mis võimaldab ka teiste koostisosade kasutamist ning tagab kvaliteedi. Kui varasemalt oleks võinud arvata, et taimede kasvatamiskeks vajalikku turvast hakatakse EL kliimastatistika eripärade tõttu suuremas mahus näiteks Venemaalt tarnima, on praeguseks selge, et sellise tarneahelaga arvestada ei saa ega tohi. **Varustuskindlus peab olema tagatud Euroopa Liidu siseselt.** Tegelikult saab EL-i sisese sõltumatu toidutootmise juures küsimuseks ka substraadisegudes kasutatav kookoskiud, mida Euroopa Liidus ei toodeta ega saa toota ning mis 100% ulatuses imporditakse. Turba tähtsust aiandussektori toimimise vaates tunnustatakse üha enam.

**Turba sektori otsene roll Eesti majanduses**

Eesti Turbaliidu tellimusel valmis 2022. aastal OÜ EY Baltic koostatud „Eesti turbasektori sotsiaalmajandusliku mõju analüüs”. Uuring viidi läbi perioodil veebruar kuni juuni 2022, uuringus toodi välja sektori panus Eesti majandusse (otsene mõju) ning analüüsiti ka turbatööstuse tarneahela sektori kaudset ja kaasnevat mõju Eesti majandusele (lisandväärtus, tööhõive, maksutulu).

**Joonis 2.** Lisandväärtuse loome erinevates töötleva tööstuse sektorites

**Eestis tegutses uuringu ajal ja äriregistri andmetel 47 turbatööstusega seotud ettevõtet, kus töötab püsivalt 788 inimest.** **Turbaettevõtete kogutulu ettevõtte kohta oli ligi 4 korda suurem Eesti keskmisest** ning lisandväärtus nii ettevõtte kui ka töötaja kohta ületas näiteks metsamajanduse ja puidutööstuse, põllumajanduse ja turismisektori keskmist. Turbaettevõtete ärikasum töötaja kohta on suurem Eesti keskmisest. **2020. aastal tootis turbasektor kokku 90,8 miljoni € väärtuses kogulisandväärtust Eesti majandusele ning pakkus kaudselt tööd 2180 inimesele**. **Turbasektori poolt loodi 2020. aastal riigile ligi 32 miljoni € väärtuses maksutulu (otsene, kaudne ja kaasnev).**

Arvestades vahepealset inflatsiooni ning soodsat konjunktuuri on 2022. ja 2023. aasta vastavad näitajad kindlasti oluliselt kõrgemad. Turbasektoris, makstavad töötasud on u 30% Eesti keskmisest ja kohati kuni kaks korda maakondlikest keskmistest kõrgemad. Oma tehnoloogiamahukuse tõttu on ühe töökoha loodav lisandväärtus 2,5 Eesti keskmist ning oluliselt ka üle Euroopa Liidu keskmise.

**Turbatööstus numbrites**

Turbatootmise maht on otseses sõltuvuses ilmast, soodsal hooajal (sajuta) on tootmismaht suurem ning vihmasel või väga põuasel (tuleoht) perioodil väiksem. 2022. aasta oli turbatööstusel üle ootuste hea aasta ning toodangu maht kerkis üle 1,2 miljoni tonni. Ka 2023. aasta oli tootmiseks soodne.

Aiandusturvas leiab peamise väljundi taime- ja toidutootmises, kus turbasubstraatidele täna samade omaduste ning kvaliteedinäitajatega alternatiivid puuduvad. Tooraine ja substraaditootmine on toidu- ja taimekasvatuse vaates vältimatult vajalik ja mure süveneb, sest osadele toorainetele (nagu näiteks ka aiandusturvas) professionaalses kasutuses alternatiivid puuduvad. **Toorme- ja substraaditootmine ning taimse toidu kasvatamine on paratamatult jagunenud Euroopas erinevate piirkondade vahel, kuid süsteem toimib ning tervikvaates on selliselt toimides võimalik tagada Euroopa iseseisev ja sõltumatu toidujulgeolek**. Riigid on sümbioosis - näiteks Eesti või Põhja-Euroopa laiemalt, kus teatud taimse toidu kasvatamiseks sobilikud klimaatilised eeldused tingimused ei ole kõige soodsamad ning kontrollitud keskkonnas toidu kasvatamine nõuab palju täiendavaid ressursse, on pakkuda toidutootmiseks vajalikku sisendit. Teistel riikidel nagu näiteks Hispaania, Itaalia, laiemalt Kesk- ja Lõuna-Euroopa, on oluliselt paremad kasvatustingimused, kuid juurdepääs teatud toormetele puudub.

**Joonis 3.** Turbatoodete ja freesturba müügi vahekord aasta lõikes

Statistikaameti andmetel varieerub kahe viimase aasta toodang kuude lõikes, kui talvekuudel on suurem roll kasvusegudel, siis tootmishooajal kevadel ja suvel on toodangust üle 80% tooraine. Kuna turbatootmine on hooajaline, siis on sellised näitajad tavapärased.

Turbasektori tööstustoodangu müük on olnud viimastel aastatel tõusutrendis. Sektor panustab jõudsalt Eesti majandusse ning on üks suurimaid eksportijaid (95+% toodangust eksporditakse). **Turbasektori müügitulu on Eestile kogu ulatuses puhas eksporditulu.**

Vahepealsed langustrendid on seotud kehvemate ilmastiku oludega. Suurima osa turbatoodete eksportturust moodustab Euroopa Liit, üha kasvamas on ka Euroopa Liidu väliste partnerite arv. 2020. aasta sotsiaal-majandusliku uuringu andmetel liikus Eestist eksporditud turbatooted valdavalt Hollandisse, Hispaaniasse, Hiina, Saksamaale ja Prantsusmaale. Samas on Statistikaameti andmetel töötleva tööstuse toodang vähenenud nii 2022. kui ka 2023. aastal enamikes teistes tootmisharudes.

**Joonis 4** Turbatoodete eksport reaalhindades 2010 kuni 2023

**Joonis 5.** Turbatoodete eksport piirkondade vaates, jaanuar – detsember 2023

**Turbakasutuse keskkonnamõju**

Turba kasutusega kaasnevat keskkonnamõju on uuritud nii Eestis kui ka maailmas pikalt ja põhjalikult. Mitmetele varem tähelepanu väärinud negatiivsetele aspektidele on tänaseks leitud lahendused ja neid ka aktiivselt juurutatakse, nagu näiteks tootmise tõttu ärajuhitava (peamiselt sademe ja lumesula) vee kvaliteet ja võimalik mõju eesvooludele. Vähene mõju avaldus peamiselt heljumi, KHT, P ja N leostumise jms kaudu. Negatiivse mõju ärahoidmiseks on heaks ja laialt levinud lahenduseks settetiikide ja lodupuhastite rajamine väljavooludele, millede olemalu ja toimimine tagatakse keskkonnalubadega kaasneva seire ja kontrolliga. Samuti ka näiteks peenosakeste heide, kus uutele vaakumkogujatele, mis on valdav turba kogumisviis (hinnanguliselt 90% mahust) paigaldatakse tsükloneid, kottfiltreid ja juhitakse õhu väljalasku. Vanemad, kas puuduvate või ainult osaliste püüdeseadmeteta varustatud kogurid langevad loomulikul teel aja jooksul kasutusest välja ja asendatakse uutega.

Pikka aega on oluline olnud uute tootmisalade asukoha valik ja selle kriteeriumid. Puutumatutes, looduslikult säilinud kõrge kaitseväärtusega soodes kuskil Euroopas uusi kaevandamise lube ei anta. Kuid teadaolevalt on Eesti ainukesena kehtestatud ka sellekohase konkreetse eriregulatsiooni – „Kaevandamisega rikutud ja mahajäetud turbaalade ning kaevandamiseks sobivate turbaalade nimekiri“ (kehtestatud keskkonnaministri 27.12.2016. a määrusega nr 87). Ka vastavates rahvusvahelistes sertifitseerimissüsteemides (näiteks *Responsibly Produced Peat*) on taotletava ala ökoloogilist seisundit ja teisi keskkonnatingimusi arvestav asukoha valik üks peamine sertifitseerimise kriteeriumitest, keskkonnamõjuhindamise ja leevendusmeetmete rakendamise kõrval.

**Viimasel ajal on peamise turbasektori keskkonnamõju aspektina esile tõstetud turba tootmise ja kasutamisega kaasnev kasvuhoonegaaside heide, peamiselt CO2 aga ka CH4 ja NO2.** Tõsi, viimased, ka Eestis riiklikult tellitud ja tehtud uuringud näitavad, et CH4 ja NO2 heited on oluliselt väiksemad, kui algselt arvatud ega ole turbatootmise seisukohast määravad.

Aiandusturba kliimamõju käsitlemisel on oluline märkida maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse valdkonnas (LULUCF) kasutatavate arvestusmeetodite erinevust võrreldes teiste valdkondadega. Nimelt, esitatakse aiandusturba puhul, nagu ka metsanduse puhul, mitte mõõdetud ja tõestatud emissioone, vaid süsinikubilansi muutust, mis aiandusturba puhul arvutatakse kahes eraldi kategoorias nn väljakuheitmed (*on-site emissions*) ja toodetud aiandusturvas (*off-site emissions*). Vähene turba kogus (Eestis, 2‑3% kaevandatud mahust), mis kasutatakse energeetikas arvestatakse emissiooniks Vabariigi Valitsuse kehtestatud eriheitetegurite kaudu vastavalt käitise nimivõimsusele (kas üle või alla 20MW), kas vastavalt heitekaubanduse kategoorias või jagatud jõupingutuse kategoorias.

Nagu mitmed teaduslikud uuringud tõendavad, ei iseloomusta süsiniku bilansi muutus paraku aiandusturba puhul tegelikku õhuheitmete suurust. Seda mitmetel põhjustel:

* Rahvusvaheliselt, IPCC poolt kasutatav turba süsiniku sisalduse vaikeväärtus hindab Eesti geoloogilistes tingimustes moodustunud turba süsiniku sisalduse 20-25% tegelikult suuremaks. St ka turba täielikul lagunemisel ei saa tekkida nii palju CO2-te kui kliimastatistika näitab. Turba süsiniku keemilist koostist on Eestis uuritud enam kui 100 aastat, sh ka viimastel aastatel.
* Süsinik esineb turbas erinevates keemilistes ühendites, millede lagunemise kiirus on väga erinev. Lühidalt öeldes lagunevad lühemad orgaanilised ühendid kiiremini ja pikemad aeglasemalt kuna täielikuks lagunemiseks peavad eelnevalt lagunema lühemateks. Kuna turvas moodustub kõrgemate taimede anaeroobstetes tingimustes ladestunud lagunemata jäägist, moodustavad turba peamiselt taimede need osad, mis valdavalt koosnevad raskemini lagunevatest ühendistest. Mitte kogu kunagine biomass ei ole turbana ladestunud, enamik, kergemini lagunev osa biomassist on kasvu järel kohe lagunenud ega ole osalenud turba moodustamisel. Teaduslikus kirjanduses on märgitud, et turba lagunemise kiirus on 1-2% jäägist, mis tähendab, et turba tegelik lagunemise protsess, kestab vastavalt uuringutele u 200 aastat, mitte ei toimu koheselt nagu statistilistes arvutustest lihtsustatult kasutatakse (*instant oxidation principle*).
* Nagu eelnevalt kirjeldatud, kasutatakse kasvumuldasid laialdaselt väiketaimede ettekasvatamisel, mis hiljem istutatakse põllu- või metsamulda. Sellega liigub ka turbas sisalduv süsinik vastavasse mullaringesse ega saa, või saab väga pika aja jooksul atmosfääri heiteks. Ka nende taimede kasvatamisel kasutatud kasvumuld, mis põllumulda ei jõua, saab kas pärast ärakasutamist kasvuhoones või koos taimega jaemüüki liikudes tulevikus kompostitud, mida kasutatakse sageli mullaparandajana ning seeläbi liigub valdavas osas mulla süsinikuringesse.
* Kasvumulla kasutuse ajal, taimekasvu intensiivsel perioodil, seovad kasvavad taimed eelduslikult õhust rohkem süsinikku, kui kasvumulla lagunemisel emiteeritakse. Siiski tuleb selle juures silmas pidada, et valdavalt on sel juhul tegemist n.ö lühikese süsinikuringega, sest suurem osa nii kasvatatud biomassist ka laguneb kiirelt. Kuid siiski, teatud ulatuses jääb ka nii seotud süsinik pikemalt seotuks. Näiteks pika elueaga dekoratiivtaimede (püsikud, ilupuud ja -põõsad) või metsa kasvatamisel.

Statistika andmetel moodustab globaalne kasvuhoonegaaside heide 53.8 Gt CO2eq (https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report\_2023), mis hoolimata Pariisi kliima kokkuleppest endiselt kasvab, mitte ei vähene. Põhiliseks kasvuhoonegaaside heite allikaks on jätkuvalt energeetika ja fossiilsete kütuste kasutamine, mida kahtlemata tuleb kütteturba käsitlemisel arvestada. **Kuid hinnates aiandusturba kaevandamise ja tarbimise mahtu, ei moodusta selle ülemaailmne koguheide, ka praeguste statistiliste hinnangute kohaselt, kogu inimtekkelisest kasvuhoonegaaside heitest mitte rohkem kui 0,02%!** Kui võttes arvesse turbas sisalduva süsiniku tegelikku ringlust, on see veel oluliselt väiksem.

**Võimalused keskkonnamõju vähendamiseks**

Teadmistepõhise keskkonnamõju vähendamise eeldus on mõju tekke, dünaamika ja põhjuste mõistmine ning korrektne kirjeldamine. Kui tavapärastes keskkonnamõju valdkondades nagu näiteks asukoha valik, tolm, müra, vesi on lahendused olemas nagu eelnevalt kirjeldatud, siis peamine teadmiste lünk valitseb kliimamõju valdkonnas. Selle vähendamiseks käivitas **Eesti Turbaliit 2022. aastal koostöös Keskkonnainvesteeringute Keskuse ning Tartu Ülikooli ja Tallinna Ülikooliga uuringu „*Ringmajanduse põhimõtete juurutamine Eestis toodetud aiandusturba toodete kasutamisel ja sellega seotud kasvuhoonegaaside heite vähendamine LULUCF sektoris*“.** Töö eesmärk on välja selgitada, kui suur osa Eestis kaevandatud ja aianduses kasutatud turbast ning kas ja kui pika ajaperioodi jooksul kasvuhoonegaaside heitmeid põhjustab ning pakkuda välja nende heitmete vähendamise võimalusi Euroopa Liidu ringmajanduse (*Circular Economy Action Plan*) ja säästva süsinikuringe (*Sustainable carbon cycles*) algatuste põhimõtete juurutamise kaudu. Seejuures arvestatakse kogu turbatoodangu väärtusahela süsinikudünaamikat. Uuring valmib 2024. aastal ning loodetavasti saab aluseks muutustele aiandusturba käsitlemisel kliimaküsimustes ja seda mitte üksnes Eestis, vaid kogu Euroopa Liidus.

Lisaks Eesti Turbaliidu poolt algatatud uuringule on **äärmiselt vajalik ja ka Euroopa Liidu tasemel nõutav, et kasvuhoonegaaside arvutustes liigutaks riigispetsiifiliste eriheitetegurite ja metoodikate** (*tier 3*) **suunas. Selleks, et selgitada välja tegelikud emissioonid nii tootmisaladelt kui ka korrastatud aladelt ning jääksoodest, tuleb riiklikult alustada uuringutega täpsema eriheiteteguri leidmiseks ja metoodika väljatöötamiseks.** Näiteks on Läti Vabariigis tehtud samalaadse uuringu tulemused näidanud väiksemaid heiteid ning seeläbi oluliselt parandanud kasvuhoonegaaside emissiooniarvestuses LULUCF sektori tulemusi.

Kasvuhoonegaase aitab olulisel määral vähendada tootmisalade kiirem korrastamine. Eesti Turbaliidu liikmed on alustanud tootmisalade ambitsioonikat korrastamise kampaaniat, mille eesmärk on võimalikult suur osa ammendatud või ilma olulise majandusliku perspektiivita tootmisaladest 2030. aastaks ökoloogiliselt taastada. **Korrastamisele annaks kindlasti hoogu juurde selgus vabatahtliku süsinikukaubanduse süsteemis, riiklik tugi ja juhised ning loodav lisandväärtus sektori ettevõtetele.** Paraku on jätkuvalt lahendamata osalise ja kiirema korrastamise puhul loa muutmisega kaasnev ebaproportsionaalselt pikk menetlusperiood ja kindlus korrastamise järgse maakasutuse jätkamise küsimuses. Küsimus on oluline, kuna alade ennetähtaegse (loa tingimustest varem) osalise korrastamise puhul saab arvestada lisanduva süsiniku sidumisega ehk mida kiiremini ja ulatuslikumalt on võimalik tootmise seisukohast kasutuseta alasid korrastada, seda kiiremini ja suuremas mahus vähenevad tegelikud emissioonid. Seetõttu on riigi poolt oluline võimaldada ettevõtetel ennetähtaegse korrastamise puhul ka näiteks süsinikuprojektide loomist ning sellelt süsinikukrediitide tootmist, kas müügiks või enda keskkonnajalajälje kompenseerimiseks. Soode taastamisega seotud süsinikuprojektid on ühed kõige väiksema riski ja kõrgeima usaldusväärsusega süsiniku sidujad.

**Kuna samalaadsed väljakutsed esinevad kõigis turba tootmisega tegelevates riikides on Soome, Rootsi, Läti, Leedu ja Eesti turbatootjad, kes esindavad kokku üle poole maailma turbatoojatest, teadus-arendustegevuse koostööplatvormi.** Platvorm moodustati 2024. jaanuaris. Selle raames on lepitud kokku mitmete rahvusvaheliste teadusuuringute korraldamine, mis eelnimetatud, eelkõige kliima küsimustega seotud küsimustele, peaks vastuseid andma. Peamiseks käivitatavaks uuringuks on töö koondpealkirjaga „Aiandusturbas sisalduva süsiniku tegelik ringlus, kliimamõju ja panus mullaparandajana“ (töö alustamisel pealkiri täpsustub). Seda toetavalt on kavas uurida globaalset turba kaevandamise geograafilist jaotus ning kauplemist turbatoodetega, et selgitada välja peamised sihtriigid kus turvas pärineb ning kus teda peamiselt tarbitakse. Lisaks hinnatakse aiandussektori turvassubstraadi vajadust lähiaastatel ning kuni 2050. Nagu öeldud, siis varasemad uuringud on näidanud vajaduse kasvu. Kliimaseaduse jms küsimuste lahendamise juures on oluline teada võimalikult täpset prognoosi. Lisaks uuritakse, milline on praegune IPCC metoodika paindlikus aiandusturba kasutamisega seotud kasvuhoonegaaside emissiooni kajastada nii dünaamika kui ka tarbija vaates täpsemalt. Kuna aiandusturvas jõuab mullaparandajana põllumulda, on vaja aru saada kuidas see täpselt peaks kajastuma muldade orgaanilise süsiniku varu muutuse statistikas. Kes riikidest arvestab metoodikas ettenähtud orgaanilisi lisandeid ja kes mitte jne.

Eelnev on tähtis kuna eeldusel, et erinevate kasutuspraktikate korral on aiandusturba kasutamisega seotud kasvuhoonegaaside heide erinev, saab adekvaatse kliimastatistika korral sektor suunata oma toodangut sinna kus selle mõju on väiksem, on välditav või puudub. Tuleb mõista, et mõju ei ole mitte toormel, vaid rakendatavatel tehnoloogiatel ja kasutuspraktikatel, mis võivad erineda ja areneda. Nii näiteks aitab kohapealset kasvuhoonegaaside heidet vähendada tootmise efektiivsuse tõus, kus väiksema pinna pealt suudetakse toota samasugune vajaminev kogus. Koos tootmise ja tehnoloogia arenguga see kogu aeg toimub. Järgmiseks suuremaks hüppeks peaks eelduslikult saama näiteks tootmise täielik automatiseerimine ja robotiseerimine. Praegu rakendatakse seda substraaditehastes, kuid koos samalaadsete arengutega nii põllumajanduses kui ka mäetööstuses, jõuavad vastavad arengud ka turba tootmisesse. Kuid võimalusi ja arenguid on teisigi.

**Poliitilised ettepanekud**

Märgime etteruttavalt, et tehtavate ettepanekute ellu rakendamine ei sõltu Eesti poliitilisest tahtest, vaid enamike Euroopa Liidu liikmesriikide ühisest tahtest. Kuid neid ettepanekuid tasub siiski teha ja muuhulgas arutada, kuna Eesti on tõestanud, et suudab soovi korral olulisi teemasid Euroopa Liidus tõstatada ja olla nende eestvedajaks. Teiselt, kõik ettepanekud käsitlevad probleeme, mis on omased moel või teistel kõikidele Põhja- ja Kesk-Euroopa riikidele, kellel on sarnased looduslikud tingimused. Üha karmistuvate eesmärkide valguses on kõigi huvi, et kasvuhoonegaaside emisioonide käsitlus oleks võimalikult täpne.

Euroopa Liit on seadnud eesmärgiks saavutada aastaks 2050 kliimaneutraalsus ning sellega seoses määranud nii 2030. kui ka 2040. aasta kliimaeesmärgid. Meie hinnangul saab turba valdkonna kliimaneutraalsuse saavutamise eesmärgi lõplikult paika panna siis, kui kasvuhoonegaaside emissioonide kohta on olemas usaldusväärsed ja püsivad baasandmed. Väga oluline roll kliimaneutraalsuse saavutamisel on teadus- ja arendustööl, tehnoloogia arengul ning süsiniku sidumise tehnoloogiatel. Kas emissioonide vähendamise ning süsiniku sidumisega kliimaneutraalsus ka päriselt saavutatakse, ei ole võimalik ennustada. Kuid leiame, et senises kasvuhoonegaaside heite raporteerimise süsteemis tuleb viivitamatult juurutada paindlikkusi, mis arvestaksid võimalike uute, eelkõige kasvuhoonegaaside heite vähendamise ja püüdmise tehnoloogiate juurutamisega. **2040. a perspektiiv on piisavalt pikk, et võimaldada ulatuslikku, täiesti uut teaduslikku ja tehnoloogilist arengut.** Aga ka mitmete juba olemasolevate tehnoloogiate küpsemist, skaleeritavaks ja majanduslikult tasuvaks muutumist. Valdkondades, kus heite arvestus toimub süsinikubilansi muutuse kaudu on juba praegu kasutatavad arvutusmudelid jäänud ajale jalgu kuna ei näita tegelikku kasvuhoonegaaside heidet, vaid üksnes teoreetilist maksimaalset. Veelgi vähem võimaldavad sellised mudelid arvesse võtta tulevikus heite ärahoidmiseks astutavaid samme. Seda vähem teha seda juhtudel, kus süsiniku bilansi muutus leiab aset ühes riigis aga heite teke hoitakse ära või kompenseeritakse teises riigis.

Turba vaates võib oluliseks mängumuutjaks saada LULUCF’i ja põllumajanduse kategooriate liitmine 2035. aastal ja muldade süsinikuvaru muutuse kajastamise metoodika täpsustamine, mille korral kaoks sektorite vaheline piir ning mulda viidav orgaaniline lisand, antud juhul ära kasutatud aiandust turvas, tuleks mulla süsiniku varu suurendajana teiselt poolt arvesse võtta, mida praegu ei tehta.

**Ettepanek 1 – Muuta kasvuhoonegaaside raporteerimise süsteem süsiniku bilansi muutust kajastavates valdkondades paindlikumaks nii, et oleks võimalik sõltumata bilansi muutumise ja heite vähendamise või kompenseerimise asukohariigist seda arvesse võtta.**

Asjakohaste eesmärkide seadmiseks on oluline kasvuhoonegaaside heite tekkimisest ja selle dünaamikast võimalikult täpne arusaamine. See eeldab asjakohast metoodikat, mis tugineks võimalikult suures osas mõõtmistele või mudelitele nii, et heite kujunemise ja ulatuse matemaatiline kirjeldus vastaks võimalikult täpselt tegelikele protsessidele. Kuna eesmärk on kliimamõju vähendamine, omavad tähtsust üksnes tegelikud õhuheitmed, mitte arvutuslikud. Seni on jäänud ilma laiema tähelepanuta, et LULUCF kategoorias arvutatakse kasvuhoonegaaside heidet läbi süsinikubilansi muutuse, mis aga ei kirjelda heiteid automaatselt õigesti – nimelt, mitte kogu süsinik, mis bilansi mõttes eemaldatakse ei saa õhuheiteks. Lisaks tegelike heidete ülehindamisele, jätab selline lähenemine meid ilma võimalusest rakendada adekvaatseid leevendusmeetmeid heidete vähendamiseks.

Peame oluliseks, et kliimanäitajate aluseks olevate õhuemissioonide (NIR) arvutused vastaksid LULUCF kategoorias kõrgema taseme metoodika nõuetele ning kasutatavad andmed põhineksid usaldusväärsetel teadusuuringutel. Kõikides sektorites, mille puhul nähakse olulist kliimamõju, tuleb teha põhjalikud uuringud tegeliku mõju väljaselgitamiseks ning modelleerida erinevate leevendusmeetmete rakendamise mõju arvestades toodete kogu väärtusahelat (näiteks tarbimine/kasutamine). Samuti tuleks toote kasutamisega kaasnev süsiniku sidumine arvesse võtta ka riiklikus aruandluses (NIR). Õhuemissioonide raporteerimine senisel viisil ei loo kõikides sektorites selgust, kas kliimaneutraalsusele ollakse lähedal või mitte. Kõik meetmed, mida riiklikult või ettevõtete tasemel (näiteks LCA või CSRD, aga ka süsinikuprojektid) süsiniku vähendamiseks või sidumiseks tehakse peaksid kajastuma arvutustes ja aruandluses.

**Ettepanek 2 – Töötada välja ja juurutada metoodika, mis arvestaks süsiniku bilansipõhistes õhuheitmete arvutustes tegelikult tekkivaid heitmeid, mitte üksnes bilansi muutust.**

Kliimaneutraalsuse saavutamise ning EL eesmärkide seadmisel tuleb senisest rohkem arvestada liikmesriikide geopoliitilist ja sotsiaal-majandusliku keskkonna erinevust ja sellest tingitud omavahelist seotust. Näiteks aianduses on kasvusubstraatide ja selleks vajaliku toorme tootmine ning toidu kasvatamine jagunenud Euroopa erinevate piirkondade vahel väga erinevalt, kuid koos tagavad eri piirkonnad iseseisva ja sõltumatu toidujulgeoleku. Selleks toimivad riigid sümbioosis – Põhja-Euroopas ei ole klimaatilised tingimused lühikese vegatatsiooniperioodi tõttu taimse toidu kasvatamiseks nii soodsad, kui Kesk- ja Lõuna-Euroopas ja toidu kasvatamine seal nõuab täiendavaid ressursse. Samas, Põhja-Euroopa riikidel on võimalik anda toidutootmisse äärmiselt oluline sisend, toota ja tarnida kasvumuldasid, milleks vajalikku toorainet Kesk- ja Lõuna-Euroopas napib, või see puudub sootuks. Seega on oluline leida lahendused, kuidas säilitada kliimaneutraalsuse saavutamise käigus muu eluks ja heaoluks vajalik ning selle toimimiseks vajalikud tarneahelad, muutumata sõltuvaks kolmandatest riikidest. Näiteks, aiandusturba peamine mahupõhine aseaine, kookoskiud, tuleks importida kolmandatest riikidest.

Oluline on märkida, et **kliimastatistikas tõuseb ebaproportsionaalselt esile just substraatide ja selleks vajaliku toorme tootmine, kuid arvestamata jääb selle kasutamisega seotud süsiniku sidumine ja ringlusest välja viimine.** Kuna kasvumuldade tootmine toimub Euroopas valdavalt teistes riikides, kui nende kasutamine, tuleb teatud valdkondi vaadata Euroopa üleselt. Riigispetsiifiline lähemine ei kirjelda kogu tootmise ja tarbimise ahelat ning tervikpilti ei teki. Tervikpildiga arvestamata jätmisel võib tekkida olukord, kus üks osa olulisest ahelast kaob, omamata toimivat alternatiivi või/ja suurendades sõltuvust kolmandatest riikidest (näiteks kookoskiud) ning seades ohtu lõppeesmärgi (toidutootmise).

Kuid sama kehtiks ka näiteks biokütuste kasutamisel CCS tehnoloogia rakendamisel. Biokütuste põletamisega seotud emissioone tarbimise asukohariigis ei arvestata (mis võib olla erinev, kui metsa raiumise riik), kuid kütuse tootmise riigis arvestatakse raiest lähtuvat metsa süsinikuvaru bilansilist muutust. Puidu põletamisel CCS rakendamisel leiaks bilansiline muutus ikkagi aset, aga emissioone sellele ei järgneks. Seega bilansi muutuse liitmine tegelikele emissioonidele teistes kategooriates ei ole õige. Kuigi CCS tehnoloogiad meie teada tööstuslikult energiatootmisel veel ei rakendata, võidakse seda 2040. a perspektiivis tegema hakata. Kuid siinkohal on olulisem siiski põhimõte – me peame kõigis valdkondades olema valmis tehnoloogia arenguks.

Seega, kasvuhoonegaaside arvutamisel ja arvestamisel tuleb arvestada lisaks tootega kaasnevatele emissioonidele ka tarbimisahela jooksul asetleidvat sidumist, kui see aset leiab, või heite ärahoidmist. Näiteks, aiandusturba puhul arvestatakse kogu turbas sisalduv süsinik emissiooniks tootmise asukoha riigis. On tõestatud, et selline vaikimisi arvestus ei kirjelda tegelikke emissioone. Turbasubstraate kasutatakse näiteks metsaistikute kasvatamiseks. Puud seovad oma eluea jooksul pikaajaliselt oluliselt suurema koguse süsinikku kui sisaldus algses istiku mullapallis. Lisaks sellele jõuab kasvusubstraat koos istikuga metsamulda ehk maapõue tagasi ja saab mulla süsinikuringluse osaks. Samamoodi jõuab suur osa kasutatud turbasubstraatidest ja selles sisalduvast süsinikust pärast kasutamist põldudele ning rikastab põllumuldi õhuheiteks saamata.

Aiandusturba tootmise asukohariigi süsiniku bilansis toimub muudatus, kuid kuna ära kasutatud kasvumuld viiakse suures osas moel või teisel maapõue tagasi, siis EL’i süsinikubilansis samaväärset muudatust ei teki. Reaalsuses liigub teatud kogus süsinikust ühe riigi maapõuest teise riigi maapõue.

**Ettepanek 3 – Valdkondades, kus kasvuhoonegaaside heiteid arvutatakse läbi bilansi muutumise (metsandus, aiandusturba tootmine jms) tuleks seada mitte riiklikud, vaid üleeuroopalise eesmärgid ning sealjuures arvestada heitmete hulgast maha see süsinik, mis päriselt õhuheiteks ei saa. Süsiniku bilansilt muutust ja sellega kaasnevaid tegelikke õhuheitmeid tuleks vaadelda ja raporteerida eraldi.**

Üha rohkem uuritakse ja katsetatakse ka turbasubstraatide ringmajandamist – puhastamist ning taaskasutamist. IPCC metoodika on jäik ega arvesta tegelikke emissioone ega ahelaid või seda, kuidas üks emissiooniallikas võib oma elutsükli vältel tegelikult oma emissioonidest enam soodustada ja toetada kasvuhoonegaaside sidumist. Sellele pööratakse praegu senisest oluliselt rohkem tähelepanu. Näiteks on Eesti Turbaliit koostöös teiste valdkonna esindusorganisatsioonidega ette valmistamas uuringu- ja teadmisvajaduste paketti, et saada vastused järgmistele küsimustele: turbal põhinevate kasvumuldade kasutusaegsete tegelike emissioonide suurus ja nende vähendamis võimalused, ringmajandamisele ja järelkasutusele üleminek võimalikult suures ulatuses ja selle kajastamine NIR arvutustes; turba tootmis- ja kasutusaegsete emissioonide arvestamise võimaluste selgitamine ning riikide vahel jagamine ühtse eesmärgi nimel; riigipõhise eriheiteteguri leidmine ja IPCC kõrgeima taseme metoodikatele üleminek NIR arvutustes.

Kliimaneutraalsuse saavutamine on oluline, kuid ei saa olla ainueesmärk. Sellega koos tuleb tagada ka muud majanduslikud ja sotsiaalsed näitajad, mis tagavad inimestele julgeoleku, kindlustunde, heaolu ja piisava elukvaliteedi. Lisaks on oluline, et 2040. aasta eesmärkide seadmisel muudetaks emissiooniarvestuse mudeleid selliselt, et nendes võetaks arvesse süsiniku sidumise eesmärgil tehtavaid riiklikke, aga ka ettevõttepõhiseid pingutusi. Näiteks ei arvesta riiklikud arvutused praegu jääksoode või tootmisalade korrastamist, kuigi tegevusel on selge kliimaeesmärki toetav funktsioon.

Kliimaneutraalsuse poole liikumisel on äärmiselt oluline kiirendada teadus- ja arendustöö tempot, et selgitada välja, millised on erinevate sektorite reaalsed emissioonid ja ka sidumine. Kasvuhoonegaaside hindamisel ja raporteerimisel tuleb üle minna kõrgema taseme metoodikatele ning kasutada riigile omaseid eriheitetegureid. Lisaks on oluline üle vaadata kõik metoodikad ja tegurid, mis pärinevad rohkem kui 10 aasta vanustest aegadest. Näiteks pärineb turbasektori turba kasutusaegse emissiooni arvestuse metoodika ajast, kui turvas leidis väljundi peamiselt energeetikas. Praegu on turvas peamine koostisosa taime- ja toidukasvatuses kasutavates substraatides toetades seeläbi nii linnahaljastuse rajamist, metsade istutamist kui tagades toidujulgeoleku üha suurenevale inimpopulatsioonile ning kus sellega kaasnev kasvuhoonegaaside tegelik heide samade kaevandamismahtude juures on oluliselt väiksem ja teistsuguse dünaamikaga.

Turbatoodete kasutusaegsed emissioonid moodustavad praeguse teadmise kohaselt Eestis ligikaudu 90% (NIR, off-site) kogu turbatootmise emissioonist, tootmisala heitmed on vastavalt ligikaudu 10% (NIR, on‑site). Emissioonide arvutustes ei arvestata paraku turbatoodete tegeliku kasutusviisi ega kasutuskohaga, mistõttu arvestatakse turbatoodete kasutusaegsed emissioonid tootjariigi bilanssi. See omakorda raskendab adekvaatse kliimamõju leevendusmeetmete väljatöötamist ja juurutamist. **Tervikuna ei lahenda selline lähenemine kliimaeesmärki, vaid suunab tootmistegevuse ning sellega kaasnevad majanduslikud ja sotsiaalsed hüved EL-st välja, kuid emissioonid globaalses mõttes ei vähene, vaid pigem kasvavad läbi transpordi osakaalu suurendamise.**

Kliimaneutraalsuse saavutamise ning EL eesmärkide seadmisel tuleb arvestada liikmesriikide geopoliitilist ja majanduslikku erinevust, aga ka riikide omavahelist seotust ja toimivust. See eeldab, et hiljemalt 2040. aastaks on kõik teadusuuringute või eelarvepuudujääkide taha jäävad tööd tehtud ning erinevate majandussektorite tegevusplaanid, seosed ja protsessid Euroopa üleselt kirjeldatud. Samuti on väga tähtis arvestada tehnoloogia arengut ning ringmajanduse võimalusi, mis pikendavad näiteks toorainete eluiga. Selle juures on oluline arvestada, et erinevate tehnoloogiate juurutamiseks võib objektiivselt kuluda 10-20 aastat.

**Ettepanek 4 – Riiklike ja sektoraalsete kliimaeesmärkide seadmisel tuleb senisest rohkem arvestada nende täitmisest lähtuda võivat mõju Euroopa Liidu teiste eesmärkide saavutamisele, aiandustuba puhul näiteks toidujulgeolekule, -ohutusele ja kättesaadavusele.**

Eesti Kliimaseadust valmistatakse praegu ette põhimõttel, majandus ja sellega seotud heide algab ja lõpeb Eesti piiril. Sellist loogikat saab järgida valdkondades kus me oma tarbimisega saame mõjutada heite teket või vähendamist. Tarbida väiksema jalajäljega tooteid jne. Töötlev tööstus nii Eestis kui ka muljal on sageli seotud teiste riikide panusest ja tarnitavast toormest. Me töötleme teiste poolt kaevandatud, rikastatud, väärindatud toormeid ja teised meie omi. Turvas on üks valdkond, kus kasutus ja selles saadav hüve saadakse eri piirkonna riikide vahelises koostöös, mitte ühes riigis kohapeal. Sellistele erisustele ei ole seaduse loome juures tähelepanu pööratud.

**Kokkuvõtteks**

Turbal on keskkonna- ja kliimajalajälg, mille vähendamisega tuleb ja saab tegeleda ning leida lahendusi emissioonide vähendamiseks, kuid märgime, et **aiandusturba kogupanus kasvuhoonegaaside emissiooni globaalses mõttes ei ole kindlasti suurem kui 0,02%.** **Täna ei ole turul turbale ühtegi teadaolevat samaväärset alternatiivi, mida ennekõike toidutootmises ja taimekasvatuses kasutada.** Kuna katmikaladel kontrollitud tingimustes toimuv taimekasvatus omandab nii põldude degradeerumise, kliima muutuste, üldise rahvastiku kasvu ja paralleelselt aset leidva linnastumise ning maahõive kasvu kontekstis kui ka efektiivsuse tagamiseks globaalselt üha suuremat tähtsust, on kasvumuldadel ja seeläbi ka turbal kasvav roll. **Turbal on kandev roll kogu aianduses ja väiketaimede ettekasvatamisel ja toiduainete tootmisel, aga ka kliimamuutuste leevendamisel, kus näiteks enamik metsastamiseks vajaminevatest istikutest kasvatatakse ette turbasubstraadil, aga ka linna haljastuse rajamisel sh taimestatud fassaadide, katuseaedade, mätaskatuste jms rajamisel.** Turba kasutus kasvusubstraatide peamise koostisosana vähendab olulisel määral kastmisvee (mille puudus on suur probleem näiteks Vahemeremaades), väetiste, kasvupinna ja kasvuhoonete kütmise, materjalide ja transpordi vajadust, tagades sellega olulisi loodusressursse säästes maksimaalse võimaliku efektiivsuse. Asjakohastest rahvusvahelistest uuringutest, prognoosidest ja viimaste aastate turba turunõudluse suundumustest lähtudes on teada, et vajadus aiandusturba järele ei vähene. Eriti praeguses geopoliitilises olukorras, kus juurdepääs erinevatele toormetele on häiritud ja probleemid ülemaailmses toiduga varustatuses paistavad üha enam silma.

**Kütteturba osas mõistame, et põletamisel põhinevad energiatootmise tehnoloogiad on oma arengulae saavutanud. Siiski märgime, et seni kuni kasutatakse puiduhaket, on kohalikus kaugküttes kodumaise kütteturba käsitlemine varustuskindlust tagava reservkütusena vajalik.** Kütteturba osakaal võiks seejuures moodustada kuni 20% puiduhakke mahust ehk ühe talvekuu vajaduse juhuks, kui puiduhakke kättesaadavus on häiritud või hind ebamõistlikult kõrge. Kütteturba osas tuleks kaaluda vastava riikliku strateegilise reservi moodustamist.

Turvas ja ka kõik teised ressursid tuleb hoida avatuna ja kättesaadavana tehnoloogia ning ühiskonna nõudluste arengule.